071(C)-A

とらぶるレーサⅡ

取扱説明書

（ミルＴＥＮ編）

回転機器異常検知器

はじめに

このたびは昭和電機の回転機器異常検知器 とらぶるレーサⅡミルＴＥＮをお買い上げいただきありがとうございます。
昭和電機は、送風機、集じん機の専門メーカとして、「流れの技術」と「回転機の技術」をもとに製品づくりに努めてきました。とらぶるレーサⅡは、当社の豊富なメンテナンス、修理などの経験により開発された回転機器簡易診断装置です。本機の性能が十分に発揮され、長期間故障なく安全にご使用いただくために、この取扱説明書よくお読みください。
また、この取扱説明書は大切に保管してご活用ください。
（本書はソフトウェアバージョン１．００．０１により作成しており、バージョンアップにより内容が変更されることがありますがご了承ください。）

本書は次の方を対象に記述しています。

回転機器および周辺機器の知識を有する方で

- ・制御機器を設置、接続される方
- ・回転機器の日常管理（点検、整備）をされる方
- ・現場を管理される方

また、本書では「センサー」と表記していますが、本製品では文字の大きさ、画面の見やすさ等を考慮して、「センサー」を「センサ」と表記しています。

１．取扱説明書の見方について

本文中の【⚠**警告**】マークの部分は、取り扱いを誤ると
【死亡や重症に結びつく事故】【火災発生】の可能性があるもの。
また、本文中の【⚠**注意**】マークの部分は、取り扱いを誤ると
【傷害に結びつく事故】【製品損傷】に結びつくもの。

２．図記号の意味について

禁止事項を表します（対象は不特定）

指示の通りにしてください

取り扱いを誤ると事故につながる可能性があります

分解禁止

必ずアース線を接続してください

感電注意

警告・指示項目は必ず守ってください。

目次

ページ

1．使用時の注意

【**警告**】この製品は一般工業を対象として製作された製品です。人命や財産に大きな影響が予想される状況下での使用を目的として設計、製造されたものではありません。

本製品は、回転機器の故障の原因となる異常を検知し、知らせる装置です。異常を回避したり、解決する機能はありません。また、本製品で検知できない異常が発生する場合もあります。

本製品は、日常の点検作業をサポートする装置です。装置の使用に当たっては送風機取扱説明書、または検知対象の回転機器に記載されている保守点検が適切に実施されていることが前提となります。

この製品の故障により重大な故障または損失の発生が予想される場合は必ずバックアップやフェイル・セーフ注1をシステム的に構築してください。

本製品が異常を検出した場合、なるべく早く回転機器の運転を中止し必要な対策を講じてください。

各センサーの取り付けには、電気及び回転機器の専門的な知識が必要です。センサーの取り付けは必ずこれらの知識のある技術者が行ってください。

ミルＴＥＮと電源を入れた子機を通信しない状態で長期間放置しないでください。通信不良を知らせる表示灯の点滅により子機の寿命を縮めます。

子機は水やほこりがかからない環境に設置してください。水やほこりがある場合は、屋外仕様製品（ＴＣＭ－ＮＦ２Ｓ）を推奨します。

屋外仕様製品（ＴＣＭ－ＮＦ２Ｓ）を使用し保護等級ＩＰ６５の防塵、防水、保護が必要な際は、電線の引出口に適正な保護を行ってください。

センサーは正しく端子に接続してください。配線ミスや使用範囲外の出力のセンサーを接続した場合、正常に検知できないだけではなく内部回路やセンサーを破損することがあります。

配線接続は必ず電源が遮断された状態で行ってください。思わぬ事故や機器の破損を引き起こす可能性があります。

注１：作業者の操作ミスや、センサーや機器の誤動作が発生した際に安全側に機能するようにしておく設計思想のことをいいます。

電波やノイズのある環境または機器の近くに設置しないでください。
通信不良や子機の誤作動の原因になります。

本製品の通信に無線ＬＡＮを使用する場合は必ず事前に動作テストを行ってください。ノイズの多い場所や他の無線ＬＡＮと混線が発生する場所では使用できないことがあります。

表示画面上のタッチスイッチの操作は必ず人の手で行ってください。
必要以上に強い力を加えたり、硬いものや、尖ったもので操作すると
タッチパネルの故障の原因となることがあります。

本製品及び各センサー類は、落としたり過大な衝撃を加えたりしないでください。外観に異常が無くても内部素子が破損したり、誤動作の原因になります。

センサーリード線には、繰り返し曲げ応力や引張力がかからないよう配線してください。断線の原因になります。

センサーケーブルは主回路や動力線などと束線したり、近接したりしないでください。ノイズにより、誤動作する場合があります。

本製品に急激な温度変化を与えないでください、結露することにより絶縁性能が劣化し、故障の原因になります。

精密機器ですので落下などによる強い衝撃を与えないでください。

放熱性能が悪化するため
布やシート等をかぶせないでください。

本製品または、とらぶるレーサⅡ子機を他社の製品と同じネットワークに接続しないでください。機器の故障、誤動作が発生する恐れがあります。

油、薬品、溶剤、塩分等に触れないようにしてください。

異常発熱、ひび割れ、変形、異臭等が見られる場合、
ただちに使用を中止してください。

■ ２．とらぶるレーサⅡの概要

回転機器は工場設備の中で非常に重要な役割を果たす場合があり、回転機器の故障で工場の稼働が停止してしまうケースもあります。そのため回転機器の日常の点検、保守は欠かすことのできない作業です。しかし、回転機器は機械設備の上、屋上、囲われた場所など立ち入りにくい場所に設置されていることが多く点検作業もおろそかになりがちです。
とらぶるレーサⅡ は各種センサーで常時監視を行い、回転機器に起きやすい異常を初期段階で表示することにより大きな故障を未然に防ぐ、常時監視簡易診断装置です。
従来の常時監視システムは、大がかりで非常に高価なものでしたが、本製品は機能を絞り込んだことで低価格を実現しました。

●システム構成例と周辺機器

親機

ミルTEN
FCM-BM2T

LANケーブル

イーサネットハブ

子機
TCM-NF2

AC

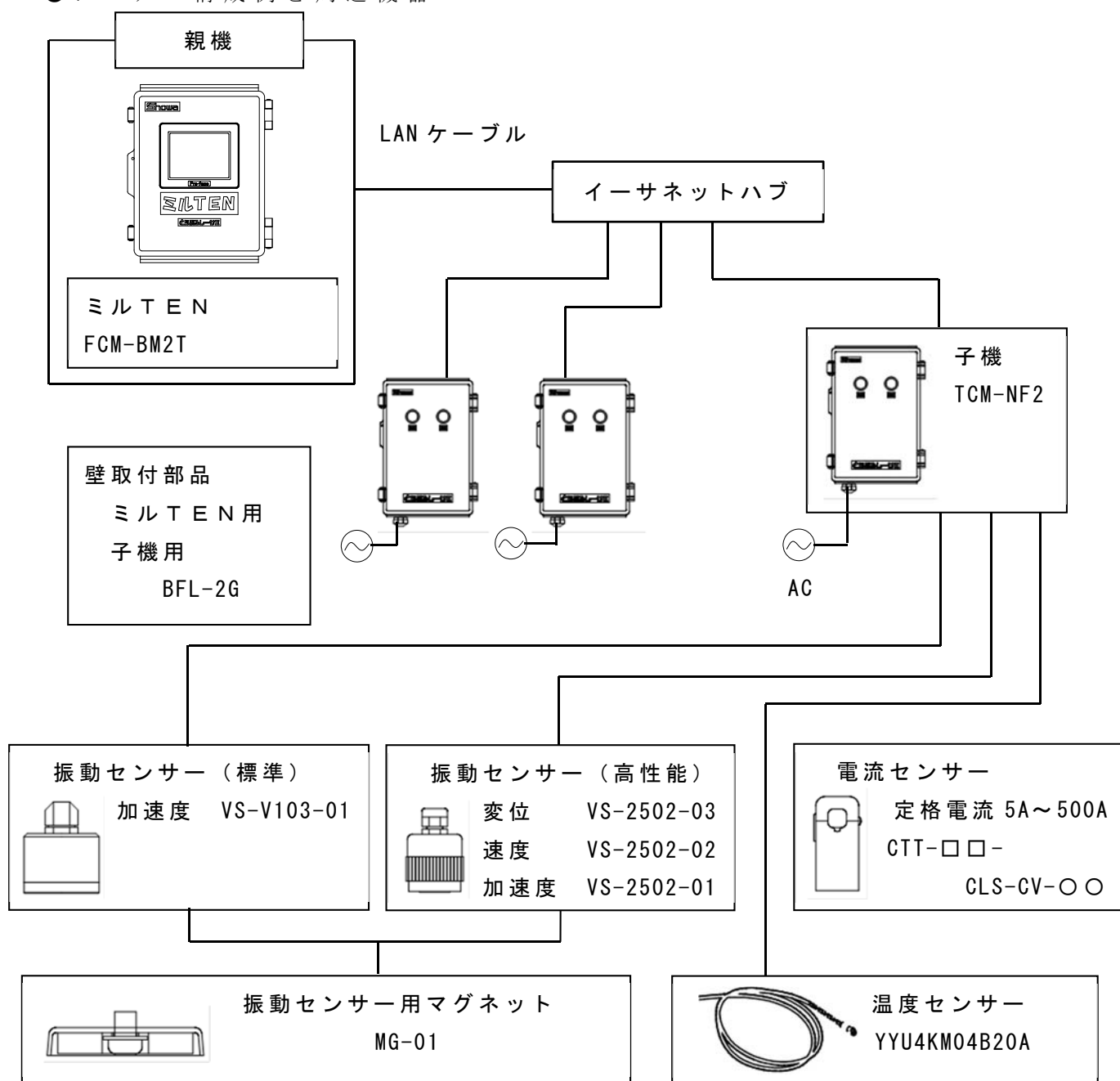
壁取付部品
ミルTEN用
子機用
BFL-2G

振動センサー（標準）
加速度　VS-V103-01

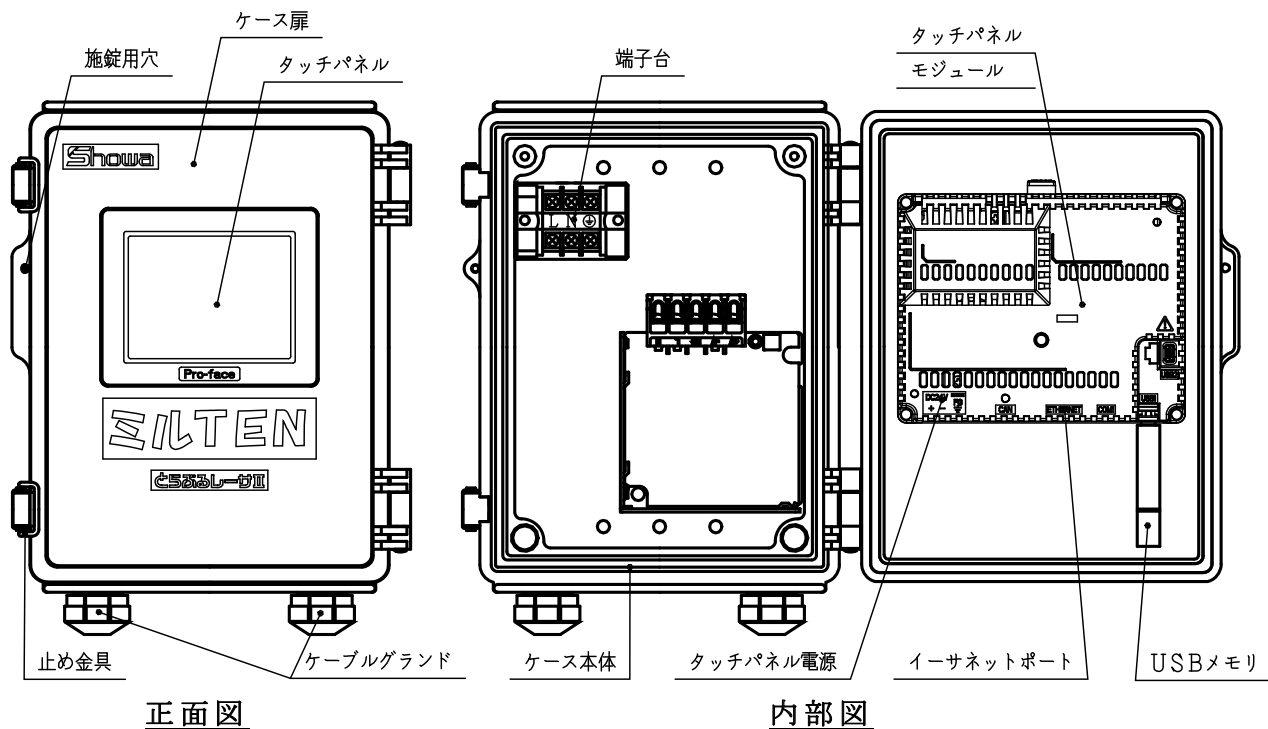
振動センサー（高性能）
変位　VS-2502-03
速度　VS-2502-02
加速度　VS-2502-01

電流センサー
定格電流 5A～500A
CTT-□□-
CLS-CV-○○

振動センサー用マグネット
MG-01

温度センサー
YYU4KM04B20A

●ミルＴＥＮ（ＦＣＭ－ＢＭ２Ｔ）

子機の制御や、計測値の表示、記録を行う機器です。
点検しやすい場所に設置して、使用します。

●各部の名称

分解禁止です。故障の原因となりますので
指定の箇所以外には触れないでください。

●ミルＴＥＮ用壁取付部品（ＢＦＬ－２Ｇ）

壁取付を行うための部品です。（Ｐ．１３参照）

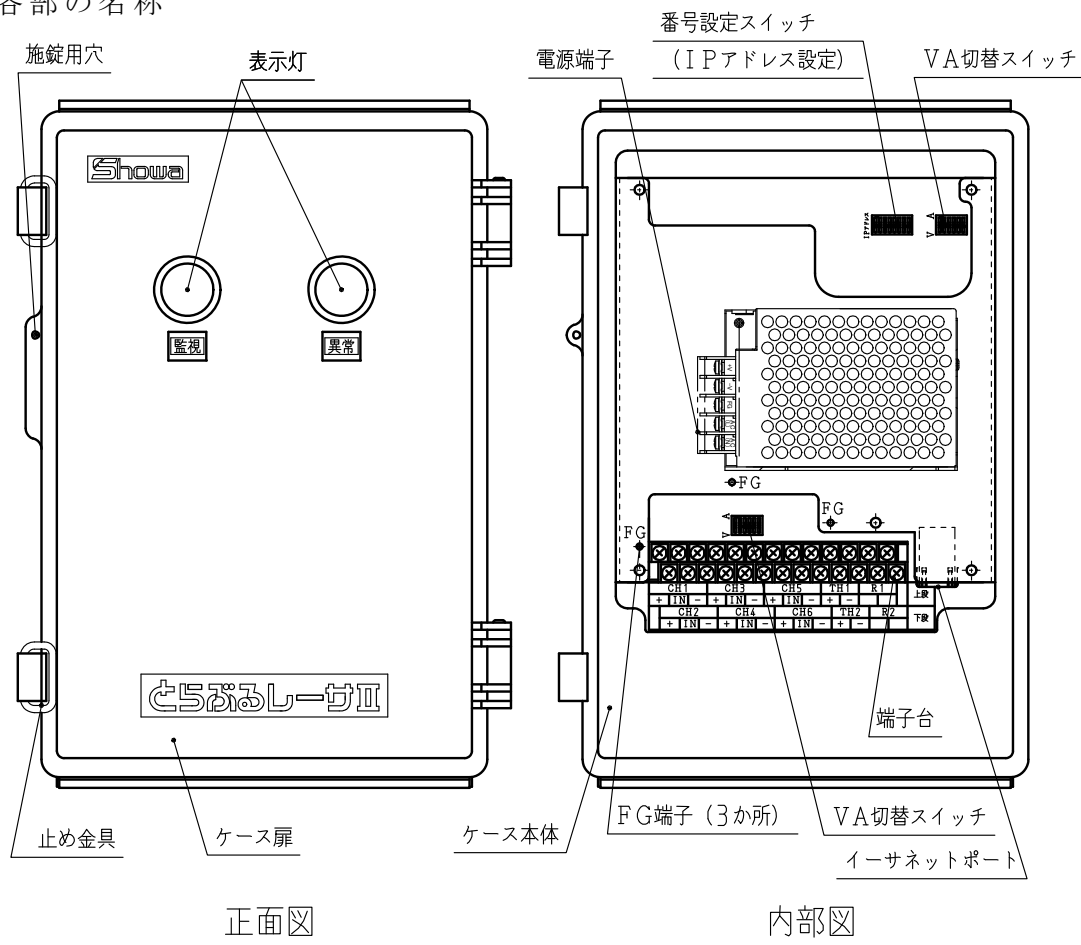
●子機（ＴＣＭ－ＮＦ２（Ｓ））

監視対象機器の近くに設置し、センサーの計測値をミルＴＥＮ（親機）にイーサネット経由で送信します。

●各部の名称

施錠用穴
表示灯
電源端子
番号設定スイッチ
（ＩＰアドレス設定）
ＶＡ切替スイッチ
Showa
監視
異常
とらぶるレーサII
FG
FG
FG
CH1 CH3 CH5 TH1 R1
CH2 CH4 CH6 TH2 R2
端子台
止め金具
ケース扉
ケース本体
ＦＧ端子（3か所）
ＶＡ切替スイッチ
イーサネットポート

正面図

内部図

分解禁止です。故障の原因となりますので指定の箇所以外には触れないでください。

●子機用壁取付部品（ＢＦＬ－２Ｇ）

壁取付を行うための部品です。（Ｐ．１４参照）

●振動センサー

軸受台等に取り付け、振動を検出します。

正常運転時からの変化量、または振動許容値を判定基準とし異常の判断をします。

ＶＳ－２５０２－０１、ＶＳ－Ｖ１０３－０１では加速度

ＶＳ－２５０２－０２では速度

ＶＳ－２５０２－０３では変位を検出することができます。

●振動センサー用マグネット（ＭＧ－０１）

振動センサーを仮設置する時などに使用します。

長期間監視を行う場合はねじ止めを推奨します。

●温度センサー

負荷側、駆動側の軸受箱に取り付けそれぞれ軸受の温度を検出します。

（温度は取付位置の軸受箱が肉厚の場合､実際の値より低く表示されることがあります。）

●電流センサー

電動機電源ケーブルのＲ，Ｓ，Ｔのいずれか１本に取り付け、運転信号、負荷不足、過負荷などを検出します。また運転時間の計測の際にも使用します。

●イーサネットハブ（ＬＡＮ用ハブ）

ミルＴＥＮから複数台の子機を接続する為に使用します。

（推奨ハブ：ダイヤトレンド社製　形式：ＤＥＨ－ＴＸ８）

●無線ＬＡＮルータ

ＬＡＮケーブルの施工が困難な場合は、無線ＬＡＮルータを使用することによりＬＡＮケーブルの部分を無線化することが出来ます。

システムの構築方法により必要な台数は異なります。

※通信の安定性は使用環境に大きく左右されるため、本格運用前にテストを実施することを強くお勧めします。

■セット内容

・本体

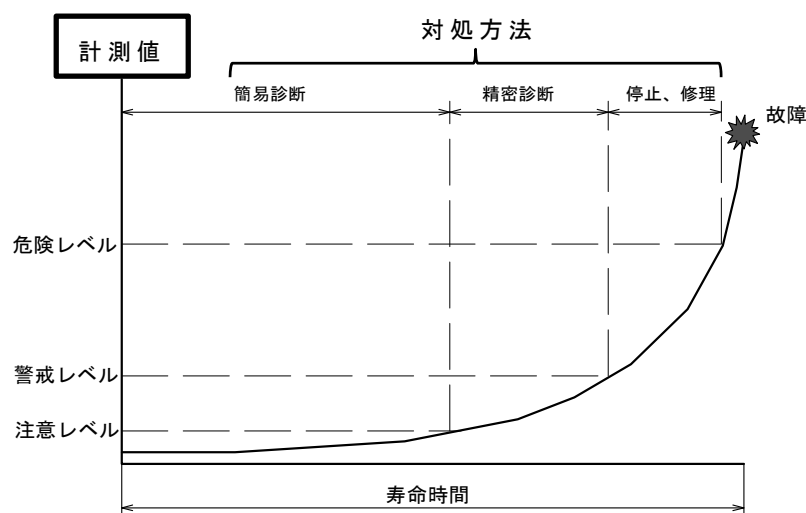
・取扱説明書（ミルＴＥＮ編）

・扉固定用ねじ

・ＵＳＢメモリ

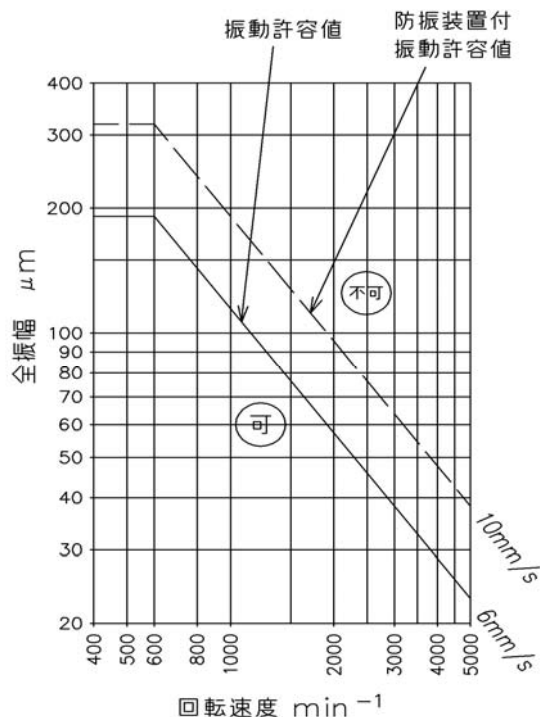
■　３．しきい値の設定について

しきい値とは、異常と正常の境目となる値のことです。
とらぶるレーサⅡでは、異常判定基準値としてとらえてください。

一般に振動値、温度の異常判定方法として、絶対判定法や相対判定法などがあります。
絶対判定法とは、JIS 等の規格で決められた絶対的な基準値をしきい値として異常判定をする方法です。
相対判定法とは正常時の値を計測し、正常時よりも高い値をしきい値として設定し、異常判定を行う方法です。
一般的な振動値、温度の異常の発生までの推移は、下図の様になりますので参照してください。

異常値の概念

本製品は簡易診断により早期に異常を検知し、知らせる装置です。
よって、異常を検知した場合はお客様が精密診断を行い、異常の場所、度合いを特定し、必要な処置を行ってください。

●振動のしきい値

振動値は一般的に右図の許容値で異常の判断をします。
しかし、回転機器の据え付け場所、据え付け状態、回転体のバランス、運転回転数などにより異なります。
そこで相対判定法を取り入れ、しきい値を設定することで、さまざまな機器に対応できます。（一般に正常値の１．６～２倍を目安としてしきい値を設定します。）
また、通常運転の振動値が規格等の許容値に対してはるかに低い場合も、絶対判定法だけでなく相対判定法を考慮してしきい値を設定してください。

JIS B8330 より

次に振幅値を速度や加速度に換算する方法について説明します。
換算には振動数がパラメータとして必要になり、換算式は次のとおりとなります。

$$速度(V) = \frac{2\pi fD}{2000} \qquad 加速度(A) = \frac{(2\pi f)^2 D}{2\times 10^6}$$

V：速度[mm/s]
A：加速度[m/s²]
D：振幅（全振幅）[μm P-P]
f：振動数[Hz]

ただし、加速度は使用状況により換算値と合わないことがあるため、相対判定法によりしきい値を決定するのが一般的です。

例）振幅＝３０μｍ、振動数＝５０Ｈｚ（回転数＝３０００ｍｉｎ$^{-1}$）の場合

加速度許容値は

$$加速度(A) = \frac{(2\pi f)^2 D}{2\times 10^6} = \frac{(2\times\pi\times 50)^2\times 30}{2\times 10^6} \fallingdotseq 1.48[m/s^2]$$

となります。

外部からの振動伝達、共振等で発生した振動は、 振動センサーで正確に計測できない場合があります。

●温度のしきい値（設定範囲０～１５０℃）
軸受の温度は運転開始後徐々に上昇し１～２時間で安定します。一般に以下の手順に従って温度のしきい値を設定してください。

①軸受の温度上昇値＝約２時間後の軸受温度－周囲温度
②しきい値＝軸受の温度上昇値＋４５℃

温度センサーの取り付け位置によっては、実際の軸受温度との差が大きくなる場合があります。初期調整時に軸受箱表面温度を計測し、センサー入力温度との差を
考慮して、しきい値を設定してください。

●電流のしきい値（設定範囲５～５００Ａ）

電動機の負荷の変動を電流値の変化で検出しています。過負荷は主制御盤の過負荷保護装置が先に作動した場合は、異常の検出はできません。Ｖベルトの切断、ゆるみ等の動力伝達経路の異常による負荷の低下を電流不足として検出し異常と判定します。

『電流不足』のしきい値は電動機の無負荷電流を入力し、
『過負荷』のしきい値は電動機の定格電流値を入力してください。

・インバータで減速運転を行う場合、不足電流しきい値は運転周波数での無負荷電流を基準としてください。
・インバータにより可変速運転する場合、不足電流（ベルト切断検出機能）は使用できない場合があります。

●下限と上限のしきい値

下限のしきい値は、子機が測定した値が下限しきい値を下回っている場合に、異常と判定します。
（下限のしきい値を使用しない場合は０に設定してください。）
上限のしきい値は、子機が測定した値が上限しきい値を上回っている場合に、異常と判定します。

●運転時間のしきい値（設定範囲 1～９９９９９時間）

運転時間（電動機に負荷がかかっている時間）を積算しています。
しきい値は潤滑油（グリースまたはオイル）の種類、周囲の環境、使用状況によって異なってきます。お客様にて回転機器の運転状況を考慮して設定してください。

●遅延時間について（０～１２０秒）

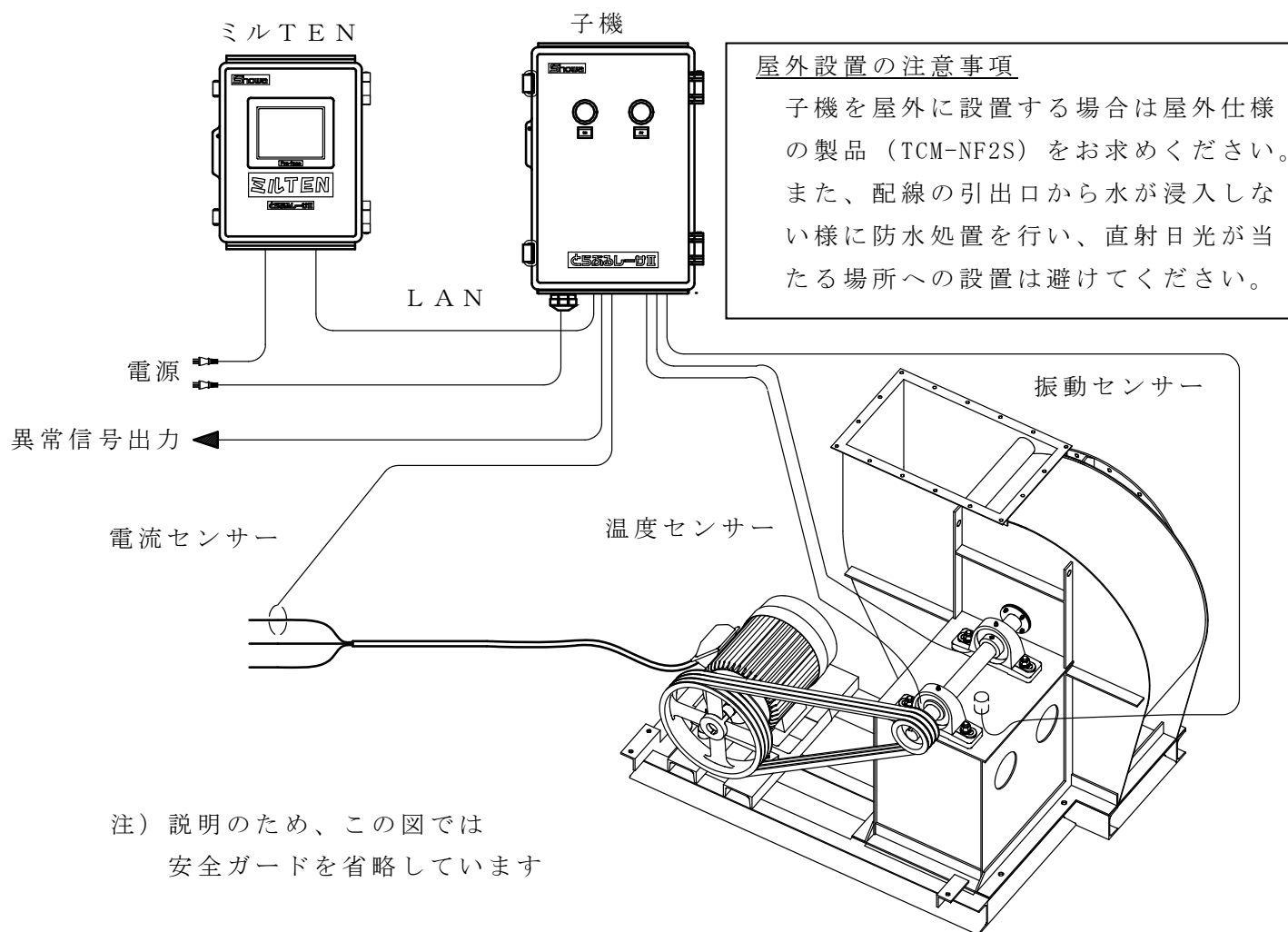
異常の検出時には突発的な計測値の上昇による誤検出を防止するため、計測値がこの遅延時間以上連続しないと異常判定しないように設定されています。
目安は１０秒程度です。

4．設置要領

・ミルＴＥＮは設備管理者が点検のしやすい場所に設置してください、また子機は
　監視対象機器の近くに設置してください。
・ミルＴＥＮ、子機は振動が無く、直射日光の当たらない涼しい場所に設置してください。

●設置手順

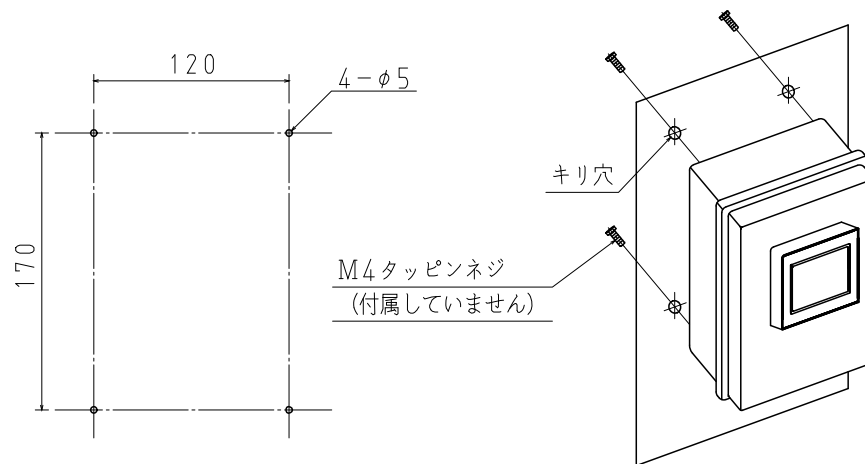
(1)ミルＴＥＮおよび子機の設置（Ｐ．１３～１４）
(2)センサーの取り付け（Ｐ．１５～１７）
(3)子機端子の配線（Ｐ．１８～１９参照）
(4)ＬＡＮケーブルの接続（Ｐ．２０参照）
(5)子機の設定（Ｐ．２１～２２）
(6)電源の接続（Ｐ．２３参照）
(7)ミルＴＥＮの設定（Ｐ．２３参照）

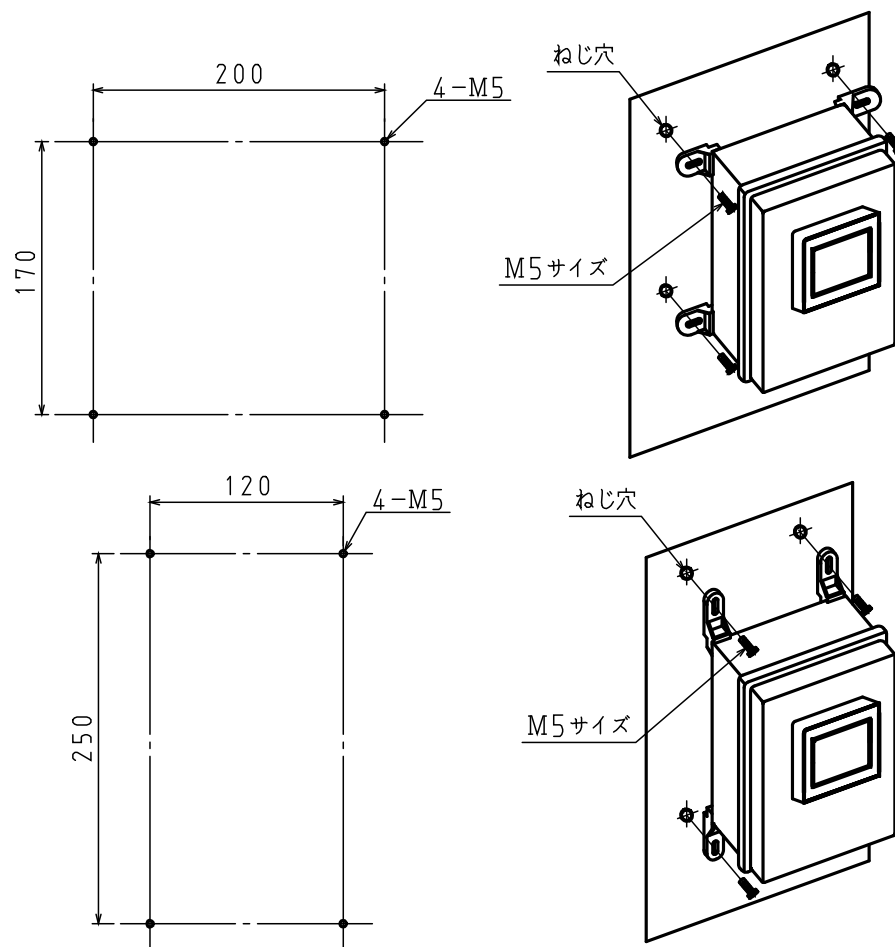
●設置例

(1) ミルＴＥＮおよび子機の設置

●ミルＴＥＮの設置

①直接取り付けの場合

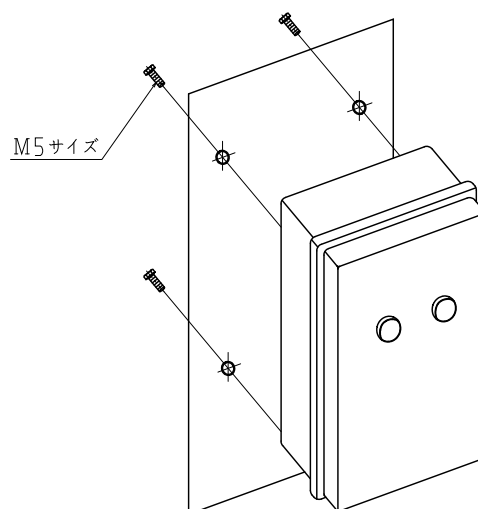
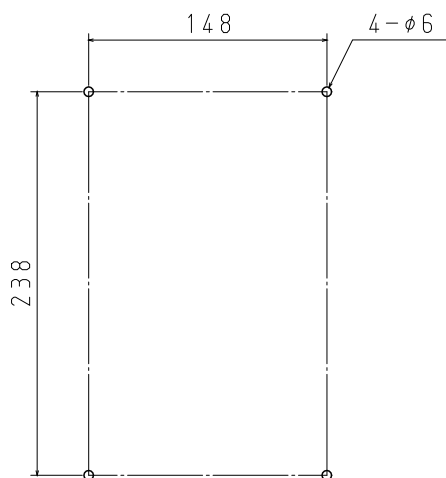
下記の寸法で加工穴をあけ、子機の裏面からねじ止めします。

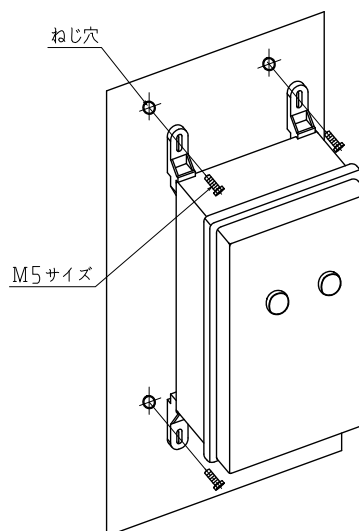
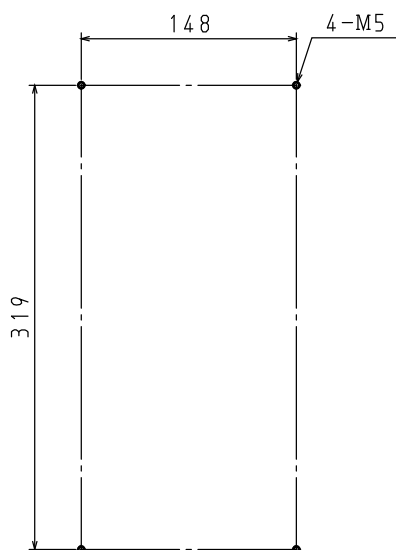
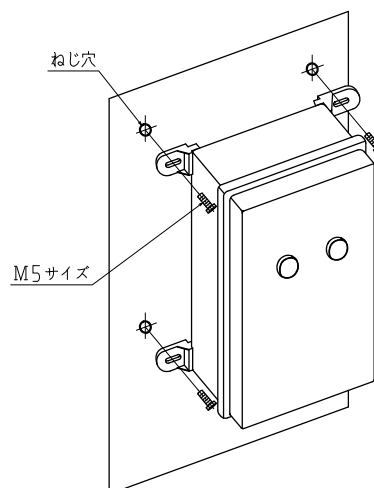
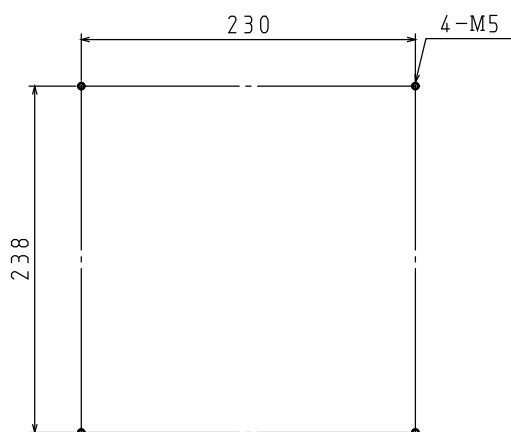
（ミルＴＥＮ本体のタッピンネジ用穴深さ６ｍｍ）

②「壁取付部品」使用時の取り付けの場合

下記の寸法で加工穴をあけ、壁取付部品を装着したミルＴＥＮを表面からねじ止めします。（壁取付部品の厚さ８．５ｍｍ）

【⚠注意】直射日光の当たらない涼しい場所に設置してください。高温環境では機器の寿命を縮めます。

●子機の設置

①直接取り付けの場合

下記の寸法で加工穴をあけ、子機の裏面からねじ止めします。
（子機のタップ深さ１０ｍｍ）

②「壁取付部品」使用時の取り付けの場合

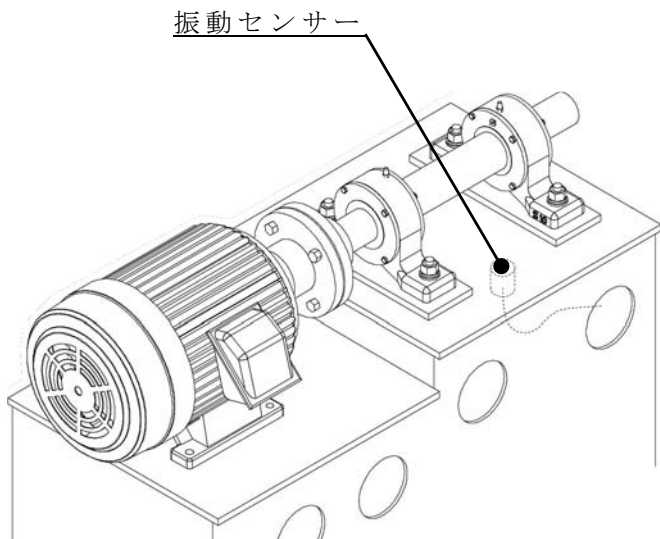
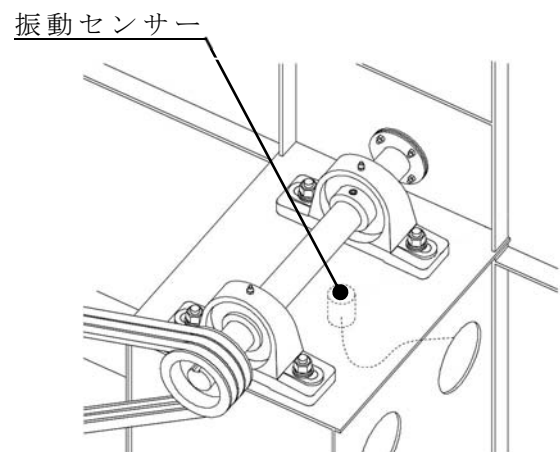
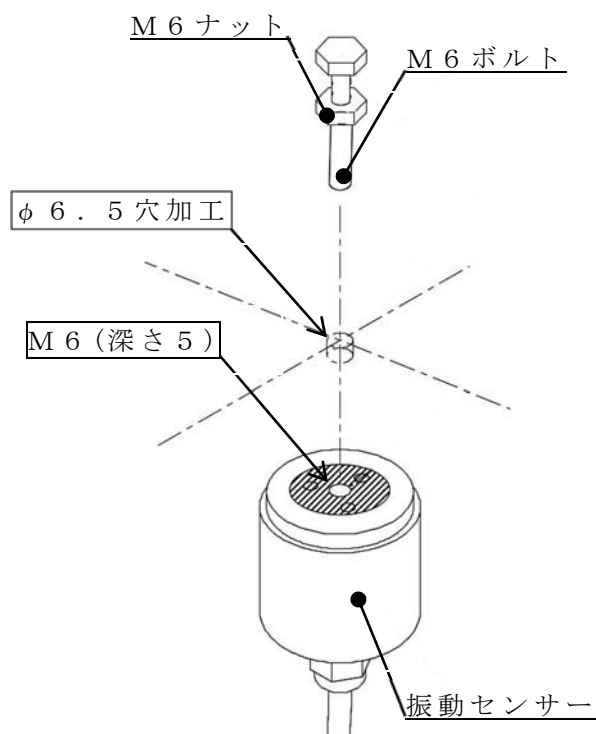
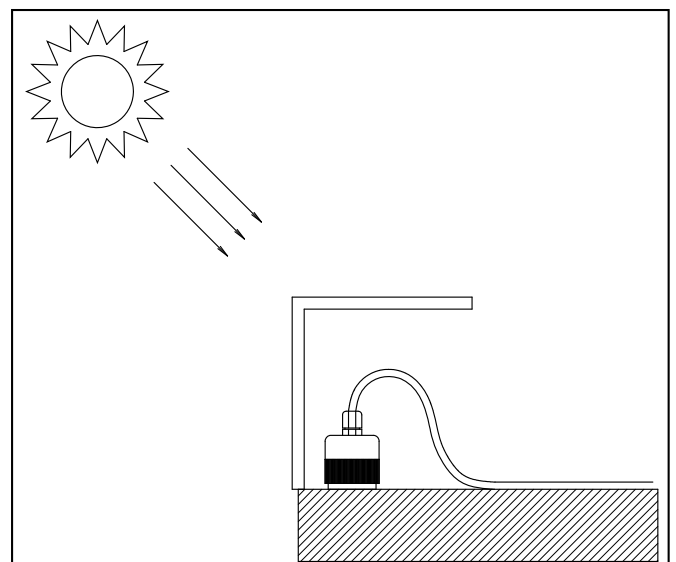
下記の寸法で加工穴をあけ、壁取付部品を装着した子機を表面からねじ止めします。（壁取付部品の厚さ８．５ｍｍ）

【⚠注意】直射日光の当たらない涼しい場所に設置してください。高温環境では機器の寿命を縮めます。

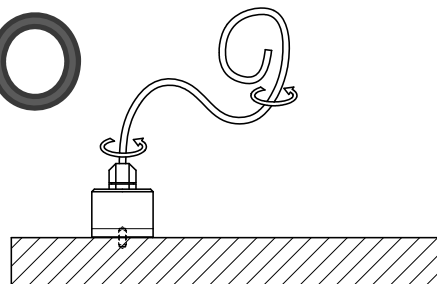
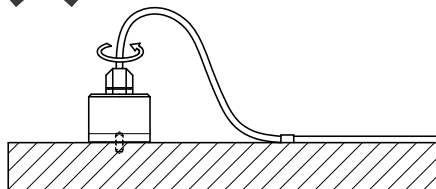
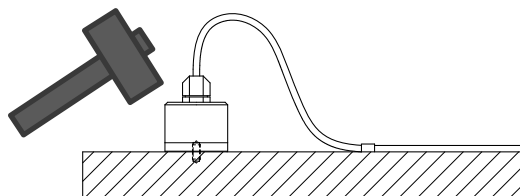
(2)センサーの取り付け

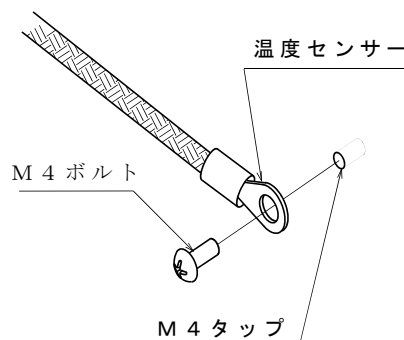
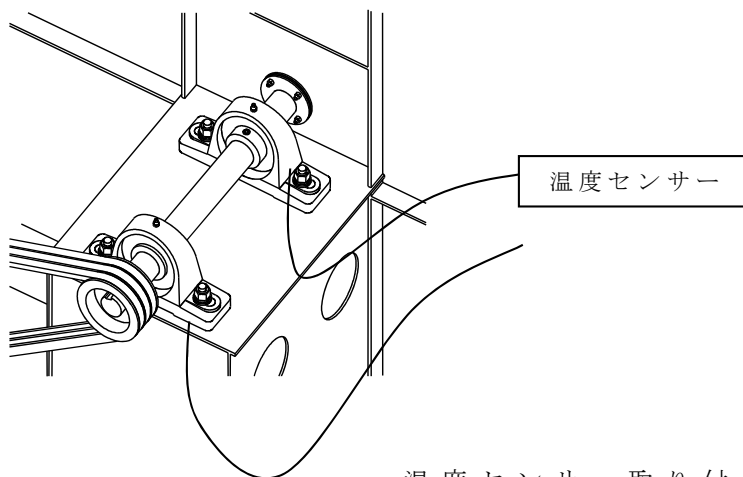
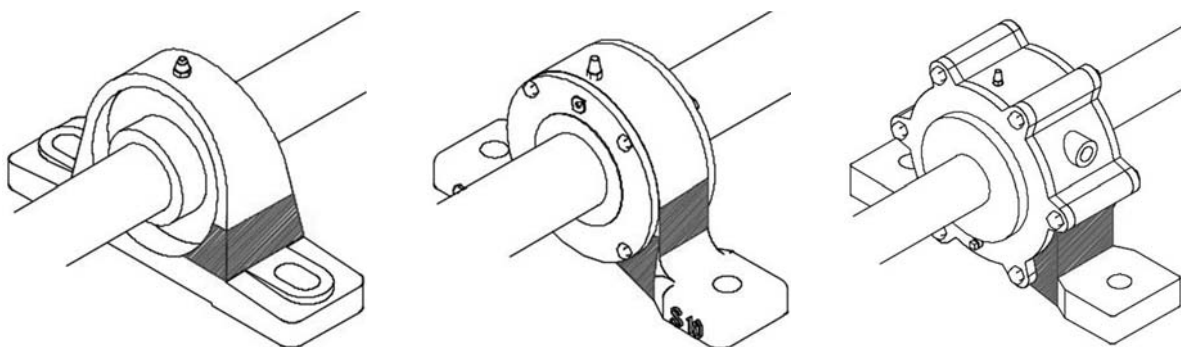
①**振動センサー**

軸受台にφ６．５の穴を開け裏側からセンサーの斜線の面を被測定面に密着させて取り付けてください。（適正締付トルクは、約５Ｎです。）

取り付け位置は軸受箱の近くで共振を起こしにくいところに取り付けてください。

ケーブルを固定し子機の端子台に接続してください。

カップリング駆動

Ｖベルト駆動

振動センサー取り付け詳細

振動センサーは、**直射日光**の当たる場所や**噴流水**を浴びる場所、**外力**の加わる恐れのある場所では保護カバー等で適正な保護を行ってください。

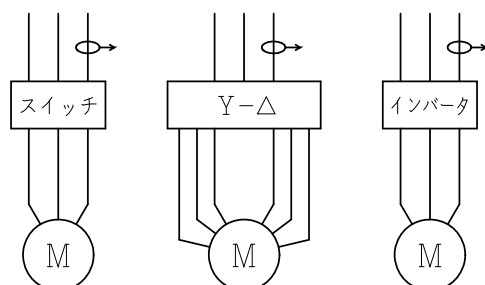
振動センサーを取り付ける際、ケーブルを固定したまま本体のみを回さないでください。ケーブルが断線する恐れがあります。必ず、本体と一緒にケーブルも回してください。

微小振動を検出するためのセンサーです。過大な衝撃は、故障の原因となります。動作確認のために衝撃を与えることは行わないでください。

②温度センサー

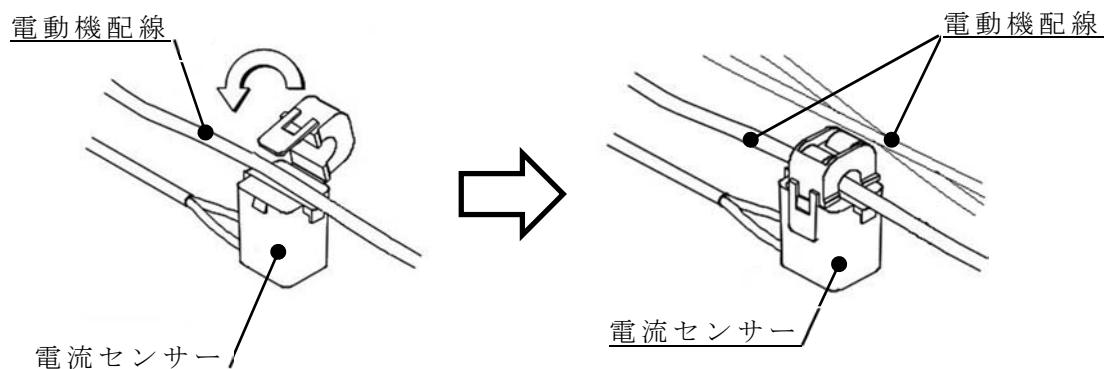
軸受箱にタップ加工を行い、温度センサーを取り付けてください。取り付け位置は軸受の温度が伝わりやすく、タップ加工が可能な肉厚な部分を選んでください。
温度センサーはＫ（ＣＡ）タイプの熱電対で、リード線は２ｍです。延長する場合は専用の**補償導線**を使用してください。

温度センサー取り付け詳細

温度センサー推奨取り付け位置（▨部）

温度センサーの接続には必ず極性を合わせてください。

軸受箱にタップ加工する際は、下穴も**内部に貫通しないよう**十分注意してください。

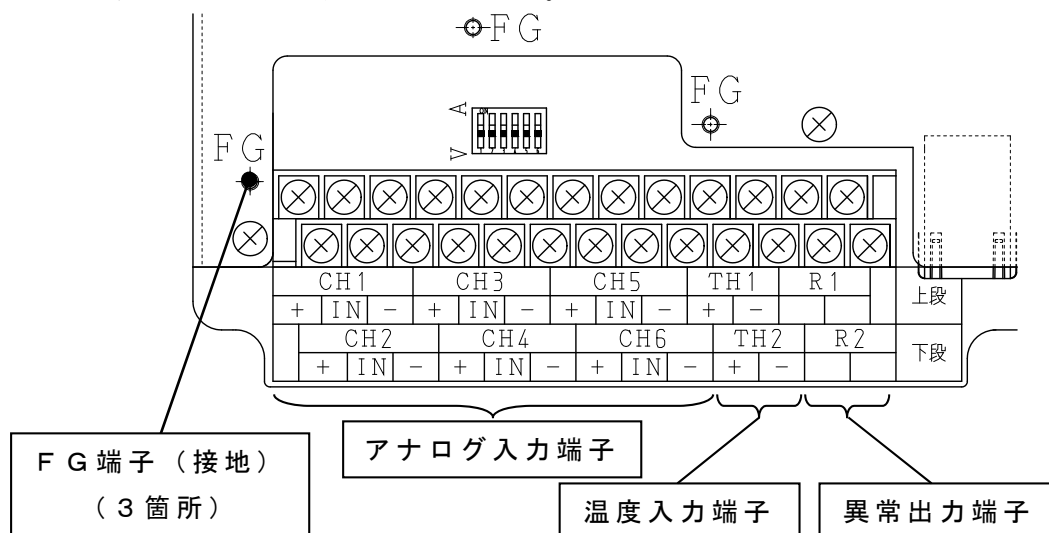
③電流センサー

電動機電源ケーブル３本(Ｒ，Ｓ，Ｔ)のうちの１本に挟み込んで取り付けてください。
配線は０．７５～２．０ｍｍ^{2}で２芯の信号線を準備ください。
始動回路（Ｙ－△）やインバータを使用している場合は、その１次側に取り付けてください。

電流センサーの取り付け配線図

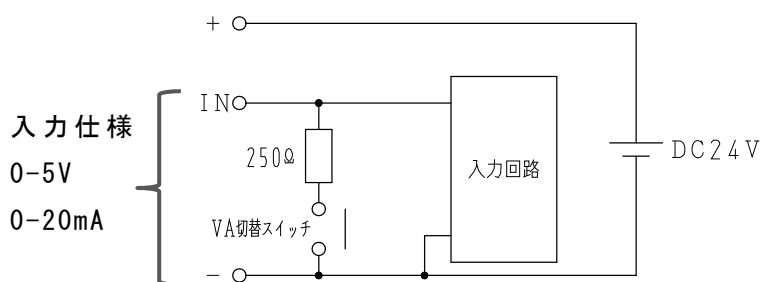
電流センサーは非防水仕様です。モーター端子箱内や配電盤内等水のかからない場所に設置して下さい。

電流センサー取り付け詳細

電流センサーの信号線はお客様でご用意ください。
接続の際は必ず極性を合わせてください。

(3)子機端子の配線

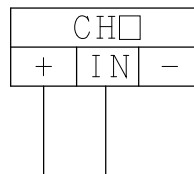
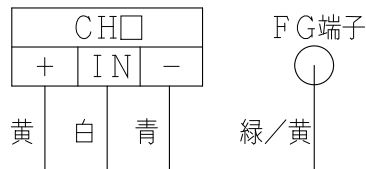
端子台は下図のようになっており、アナログ入力端子６点、温度入力（熱電対Ｋ）端子２点、異常出力端子２点で構成されています。
また、ノイズの影響を低減する為、ＦＧ端子（接地）を設けてありますので必要に応じてご使用ください。

①アナログ入力端子の配線

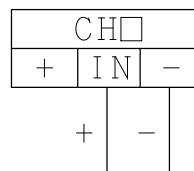
アナログ出力を持つセンサーを接続するための端子となります。
振動センサー、電流センサー、その他さまざまなものを監視目的に合わせて接続できます。
３つの端子がセットになっており、これをまとめてチャンネル（以下ＣＨ）と呼びます。ＣＨは１～６ＣＨまでの６点あります。
端子の動作、回路図は下記のとおりです。

端子「＋」　：ＤＣ２４Ｖの正極となる端子
端子「IN」　：アナログ入力端子
端子「－」　：ＤＣ２４Ｖの負極となり、アナログ入力端子の基準電位

アナログ入力端子回路図

ＶＡ切替スイッチについては、Ｐ．２１「（５）―①アナログＣＨの入力設定」を参照ください。

次にセンサーの配線接続例を示します。

●振動センサー　ＶＳ－２５０２－□□の接続（※極性はありません）
（電流出力タイプのセンサー）

●振動センサー　ＶＳ－Ｖ１０３－０１の接続（３線＋１線）
（電圧出力タイプのセンサー）

※配線の間違いに注意してください。

●電流センサー　ＣＴＴ－□□－ＣＬＳ－ＣＶの接続（２線）
（電圧出力タイプのセンサー）

※『＋』、『－』の
極性に注意してください。

②温度入力端子の配線

温度センサー（熱電対（Ｋ））を接続するための端子です。

・『ＴＨ１』『ＴＨ２』端子へ接続してください。

・温度センサーのセンサー線の色は『赤色』のリード線を『＋』側に、『白色』のリード線を『－』側に接続し**極性を合わせて**ください。

③異常出力端子

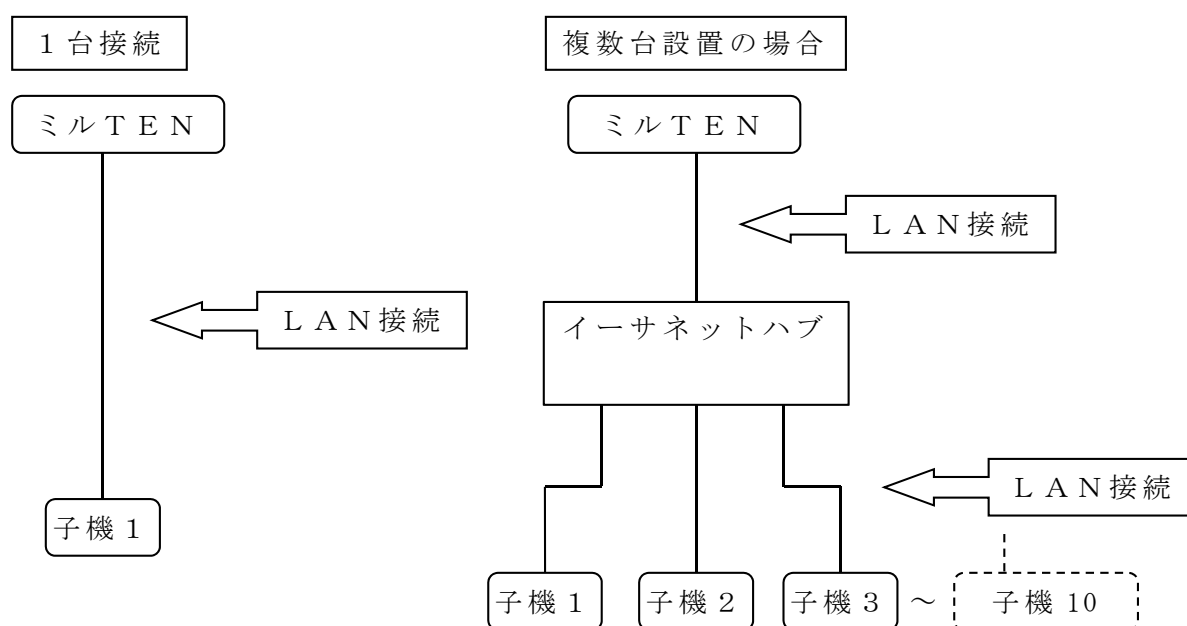
異常発生に連動して端子台『Ｒ１』『Ｒ２』の接点を各々導通させることが出来ます。ブザーやパトライトを動作させたり、回転機器の制御装置への異常入力信号として使用することが出来ます。

リレー接点（ａ接点）となっており、ＡＣ２５０Ｖ／５Ａの負荷まで接続可能です。

(4)ＬＡＮケーブルの接続

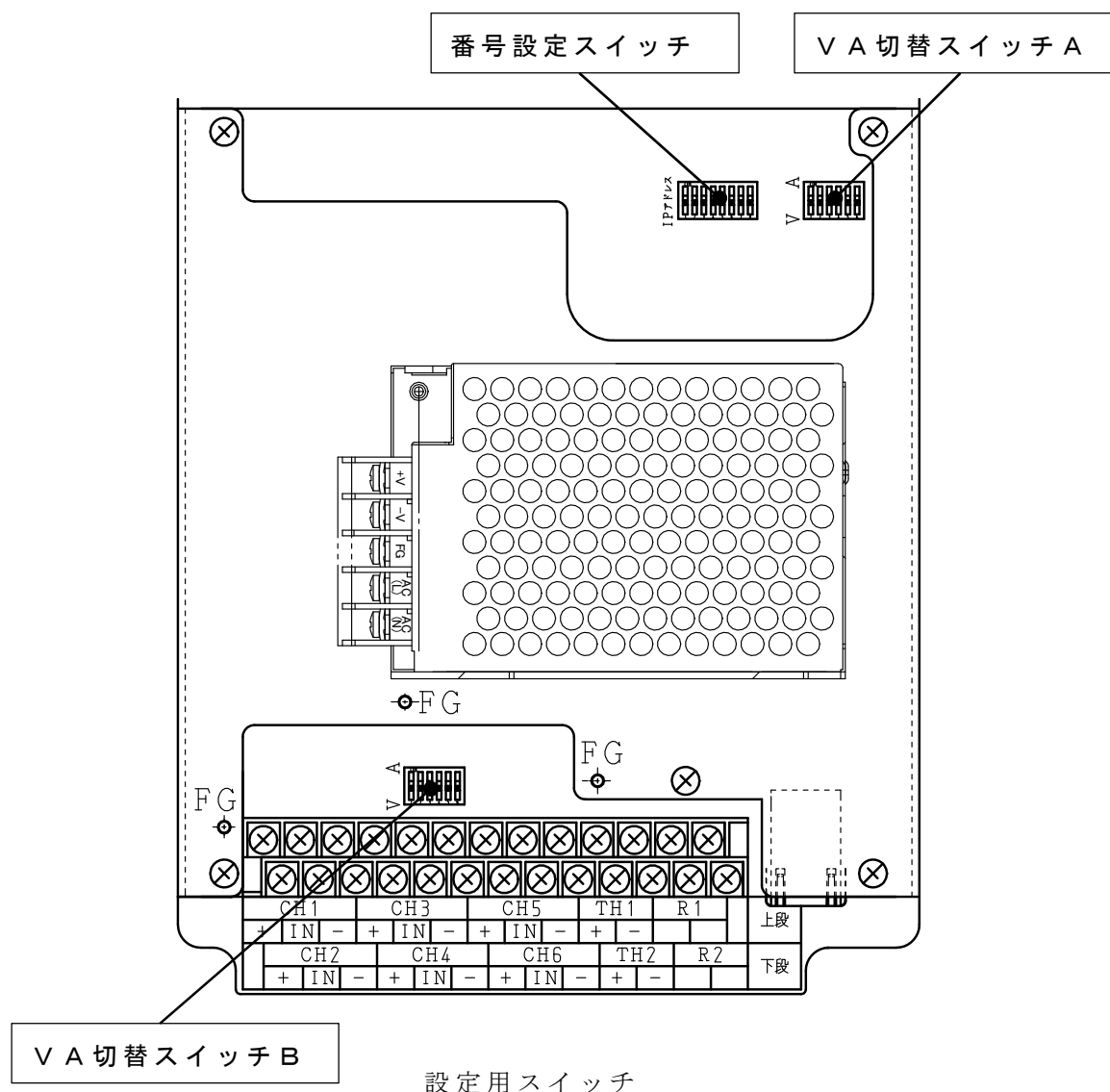
ミルＴＥＮと子機はストレートＬＡＮケーブル（カテゴリー５e以上）で接続します。
ＬＡＮケーブルはお客様でご用意ください。

複数の子機を接続する場合は、ミルＴＥＮと子機の間にイーサネットハブを挿入し分岐してください。
（推奨ハブ：ダイヤトレンド社製　形式：ＤＥＨ－ＴＸ８）

●接続例
２台以上接続する場合は、イーサネットハブを利用してください。

本製品の通信に無線ＬＡＮを使用する場合は必ず事前に動作テストを行ってください。ノイズの多い場所や他の無線ＬＡＮと混線が発生する場所では使用できないことがあります。

(5) 子機の設定

子機を正常に動作させるために、「アナログＣＨの入力設定」と「子機番号の設定」を行う必要があります。設定は基板上のスイッチを切り替えて行います。
スイッチの切り替えは精密ドライバー等をご使用ください。

設定用スイッチ

① アナログＣＨの入力設定

接続するセンサーの出力仕様により、子機のアナログＣＨの入力設定を行う必要があります。設定は「ＶＡ切替スイッチＡ」「ＶＡ切替スイッチＢ」の**２か所**により行います。
センサーの出力が電圧出力（0-5[V]、1-5[V]）であれば「Ｖ」側、
センサーの出力が電流出力（0-20[mA]、4-20[mA]）であれば
「Ａ」側へ切り替えてください。
スイッチに記されている数字がＣＨ番号に対応しています。

> ＶＡ切替スイッチの切り替えは**必ずＡとＢの２か所**とも行ってください
> 一方だけでは正常に動作しません。

②子機番号の設定（ＩＰアドレス設定）

子機番号の設定は「番号設定スイッチ」により行います。

下の子機番号対応表に合わせて設定を行ってください。

	番号設定スイッチ							
子機番号	1	2	3	4	5	6	7	8
1	ON							
2		ON						
3	ON	ON						
4			ON					
5	ON		ON					
6		ON	ON					
7	ON	ON	ON					
8				ON				
9	ON			ON				
10		ON		ON				

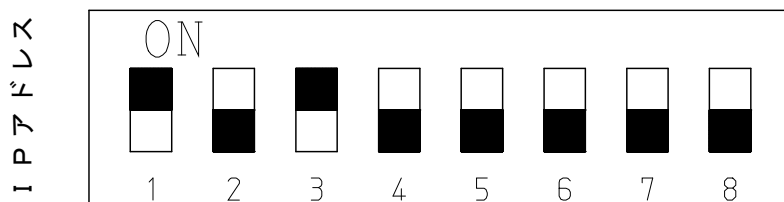
子機番号対応表

設定後、子機番号を、ボックスのフタの裏側の子機番号記入欄に記入してください。

例）子機番号を５に設定する場合

①子機番号対応表より子機番号が５の時のスイッチ設定を確認する。

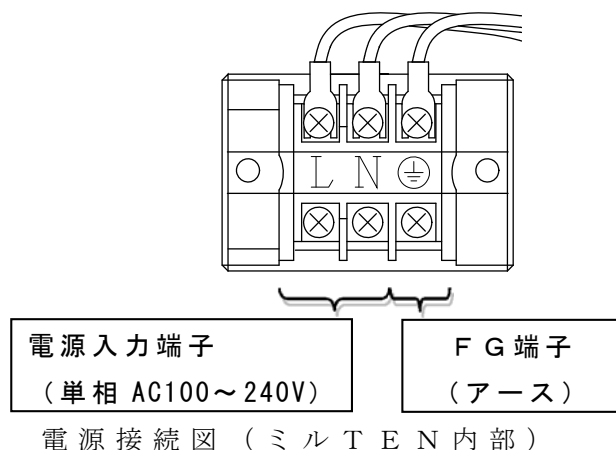
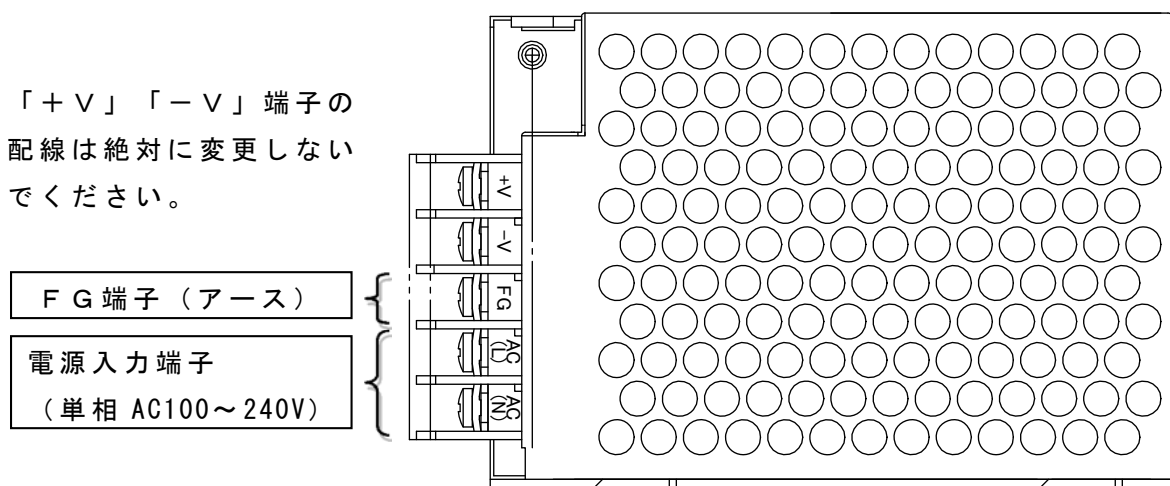
	番号設定スイッチ							
子機番号	1	2	3	4	5	6	7	8
5	ON		ON					

② 表より、「１」「３」をＯＮにすることがわかるので
番号設定スイッチを下図のようにします。

（6）電源の接続

それぞれの端子に電源ケーブル（単相 100～240V）の電源を接続してください。
また、ＦＧ端子（アース）にも必ず接地線の接続を行ってください。
接地線の接続を行わないとノイズにより、誤動作することがあります。
※電源ケーブルはお客様にてご用意ください。
※指定の場所以外には絶対に配線しないでください。

●ミルＴＥＮ

電源接続図（ミルＴＥＮ内部）

●子機

電源接続図（子機内部）

【警告】 配線接続の際は感電の恐れがありますので、必ず電源が供給されていない状態で行ってください。
また、作業完了後は端子カバーを元通りに装着してください。

（7）ミルＴＥＮの設定

すべての子機を設置後、ミルＴＥＮの設定を行います。
詳細はＰ．２５をご覧ください。

■ ５．標準監視セットを使用する

「標準監視」とは弊社の推奨するセンサーの組み合わせにより機器の監視を行うことです。
この方法を行うと設定作業が簡略化され、しきい値の自動設定を行うことが出来ます。
回転機器１台に必要なセンサーの組合せは下記のとおりです。

・振動センサー　１個
・温度センサー　１個
・電流センサー　１個

子機１台で回転機器２台まで接続して機器の監視を行うことが出来ます。
設置手順は「４．設置要領」と同じですが、一部注意点がありますので、
下記を確認のうえ作業を行ってください。

注意点

●子機端子の配線

各センサーの接続は下記のチャンネルに行ってください。

対象機器１台目

・振動センサー　：ＣＨ１
・電流センサー　：ＣＨ２
・温度センサー　：ＴＨ１

対象機器２台目

・振動センサー　：ＣＨ４
・電流センサー　：ＣＨ５
・温度センサー　：ＴＨ２

●しきい値の自動設定

（しきい値についてはＰ．９「３．しきい値の設定について」参照）

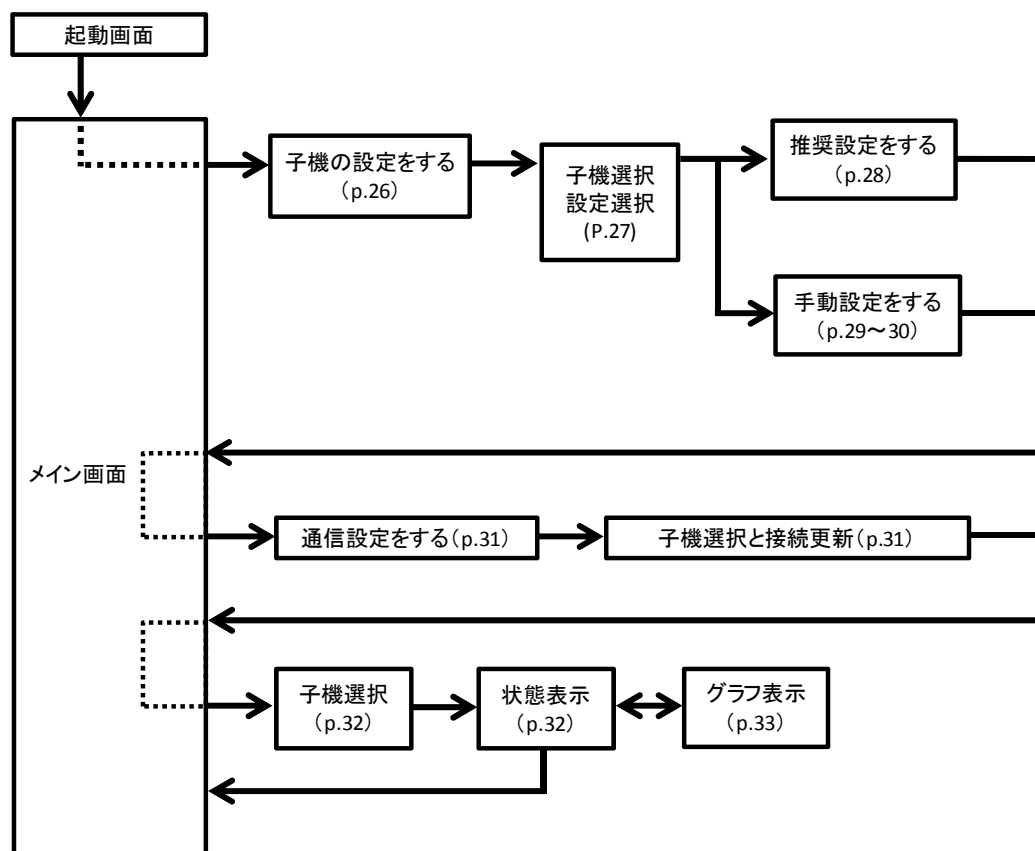
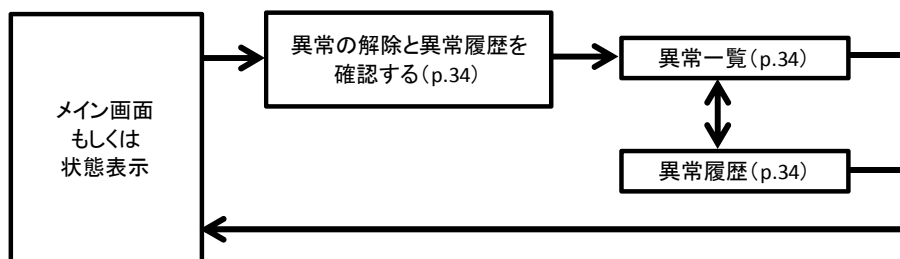
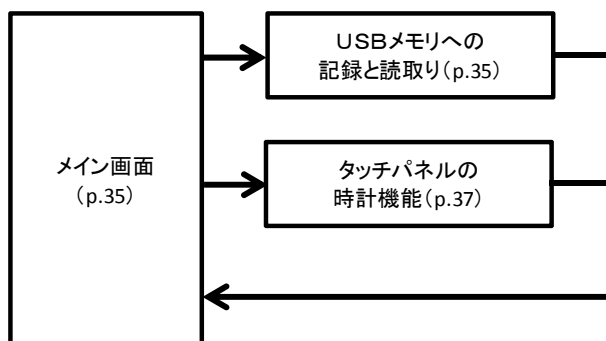
監視対象機器の運転状態を計測し、その結果を元にしきい値を自動設定
しますので、対象機器を運転状態にした状態でミルＴＥＮと子機の
通信を開始してください。（自動設定まで２時間の通信が必要です）

※自動設定を行う前に対象機器が正常であることを必ず確認してください。
異常がある状態で自動設定を行うと異常状態を正常として設定を行います。

監視対象機器の振動値が高い場合は自動設定後すぐに異常と判定される場合があります。その場合は機器に問題が無いことを確認のうえ、手動でしきい値を再設定してください（Ｐ．２９～３０）

■　６．操作方法について

ミルＴＥＮ（ＦＣＭ－ＢＭ２Ｔ）

●本製品の設定と画面の流れ

●異常の確認画面

●その他の画面

(1) ミルＴＥＮを起動する

ミルＴＥＮに電源を投入すると
図７－１が表示され
その後、図７－２に切替わります。

とらぶるレーサⅡ
型式:FCM-BM2T
Ver.1.00.00
Showa Denki
2014/11/17

図 7-1. 起動画面

ボタンの色について
・灰色：子機の設定が行われていない。
・青色：子機の設定が完了している。
・緑色：子機と通信を行っている。
（異常判定を行っている）
・赤色：通信中の子機に異常がある。

文字の色について
・白色：子機の設定が推奨設定で
完了している。
・黒色：子機の設定が手動設定で
完了している。

Showa Denki 2015/01/06 10:37
とらぶるレーサⅡ
1 2 3 4 5
6 7 8 9 10
通信 USB 異常 設定

図 7-2. メイン画面 1

(2)設定をする子機を選択する

メイン画面の「設定」ボタンを
押すと、図７－３が開きます。
画面真ん中の１０個のボタンの
１つを押してください。

画面真ん中の１０個のボタンは
上の５個は
子機番号：１～５
IP アドレス：
192.168.0.1～192.168.0.5
下の５個は
子機番号：６～１０
IP アドレス：
192.168.0.6～192.168.0.10
が対象になります。

タッチパネル設定
通信中 設定済
異常 未設定
メイン

図 7-3. 設定画面 1

(3)子機の設定をする

選択した子機の設定をします。
「子機名」「データ保存」
「保存周期」「異常判定」
を設定して、
「推奨設定」または「手動設定」を
選択してください。

子機番号の設定
子機番号 ： 1
子機名 ： UNIT1
データ保存 ：
保存周期 ： 30 分
異常判定 ： あり
推奨設定 手動設定 戻

図 7-4. 設定画面２

子機　　　：選択中の子機番号が表示されます。
子機名　　：選択中の子機の名称を入力してください。
データ保存：チェック有
　　　　　　　ログデータを CSV ファイルで保存します。
　　　　　　チェック無
　　　　　　　ログデータを CSV ファイルで保存しません。
　　　　　　※CSV ファイルはＵＳＢメモリに保存します。
　　　　　　　ＵＳＢメモリの接続を確認してください。
保存周期　：子機のログデータを保存する時間周期を設定します。
　　　　　　１つのファイルに保存できるデータ量（期間）は、
　　　　　　　１分：約５時間、５分：約２５時間、１０分：約５０時間、
　　　　　　　３０分：約１５０時間、６０分：約３００時間
　　　　　　になります。
　　　　　　データ量（期間）に達すると、新規にファイルを作成して
　　　　　　保存をつづけます。（ファイル名についてはＰ．３６参照）
異常判定　：あり　異常を検知した時に、異常を発報します。
　　　　　　　　（子機の赤ランプが点灯）
　　　　　　なし　異常を検知しても、異常を発報しません。
　　　　　　　　（子機の赤ランプが点灯しません）

推奨設定　：弊社が推奨する設定を選択する場合
　　　　　　センサーの接続はＰ．２４「５．標準監視セットを使用する」参照。
　　　　　　本装置の設定はＰ．２８参照
手動設定　：推奨設定以外の設定の場合
　　　　　　本装置の設定はＰ．２９～３０参照

(4)推奨設定をする

図 7-4 で「推奨設定」を選択すると開きます。

推奨設定は、子機１台で機器２台を監視することを想定しています。

それぞれの端子に昭和電機が推奨するセンサーを接続してください。

センサーの接続はＰ．２４「５．標準監視セットを使用する」参照。

「監視１」を押すと、入力項目が表れます。

定格電流：
監視する機器の定格電流を入力してください。
無負荷電流：
監視する機器の無負荷電流を入力してください。
定常運転時の周囲温度：
監視する機器が定常運転した時の周囲温度を入力してください。

「監視１」の画面で「次」を押すと「監視２」の画面が開きます。

リストから使用するセンサを選択してください。

・電流センサの形式
　５Ａ：ＣＴＴ－１０－ＣＬＳ－ＣＶ－５
　１０Ａ：ＣＴＴ－１０－ＣＬＳ－ＣＶ－１０
　２５Ａ：ＣＴＴ－１０－ＣＬＳ－ＣＶ－２５
　５０Ａ：ＣＴＴ－１０－ＣＬＳ－ＣＶ－５０
　１００Ａ：ＣＴＴ－１６－ＣＬＳ－ＣＶ－１００
　２５０Ａ：ＣＴＴ－２４－ＣＬＳ－ＣＶ－２５０
　５００Ａ：ＣＴＴ－３６－ＣＬＳ－ＣＶ－５００
・振動センサの形式
　標準（加速度）：ＶＳ－Ｖ１０３－０１
　高性能（加速度）：ＶＳ－２５０２－０１
　高性能（速度）：ＶＳ－２５０２－０２
　高性能（変位）：ＶＳ－２５０２－０３

図 7-5. 推奨設定画面

監視２も、監視１と同様に各設定を行ってください。

また、グリスアップのタイミングやベルト交換の時期の目安を知らせる運転時間の監視も行います。

（監視１はＣＨ２、監視２はＣＨ５の運転時間を監視します）

各項目を確認した後、「設定完了」を押してください。

以上で、推奨設定は完了です。

※初期値の０が入力された状態では次の画面へ進めません。

(5)手動設定をする

①センサーを接続しているＣＨの選択

図 7-4 で「手動設定」を
選択すると開きます。
使用するＣＨを選択して、
「次」ボタンを押してください。
選択したＣＨは橙色に変わります。

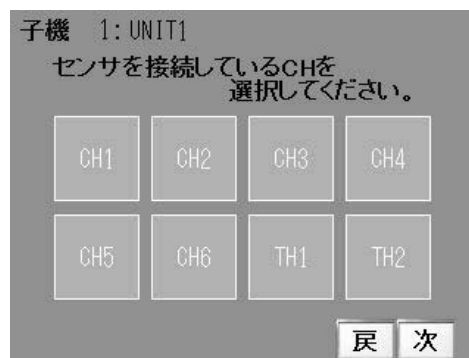



図 7-6. 手動設定画面 1

②子機の設定を行う

図 7-6 で選択したＣＨごとに
設定画面が開きます。

・名称
　入力してください。
・単位
　任意の単位を入力してください。
・遅延時間
　時間を入力してください。（Ｐ．１１参照）

図 7-7. 手動設定画面 2

・異常接点
異常を検知した時に動作する接点です。
なし　　　　　：接点が動作しません。
異常接点１　　：接点１が動作します。
異常接点２　　：接点２が動作します。
異常接点１、２：接点１と接点２が
　　　　　　　　動作します。
・しきい値（下限と上限）
数値を入力してください。（Ｐ．９参照）
下限に０（ゼロ）を入力すると、
下限での異常判定を行いません。

図 7-8. 手動設定画面 3

※未入力の項目があると次の画面へ進めません。

・センサーの出力
リストから子機に接続したセンサーの
アナログ出力を選択してください。
（電圧 0-5[V]、電圧 1-5[V]、
電流 0-20[mA]、電流 4-20[mA]）

・表示、スケール設定（最小）
子機に接続したセンサーの
最小値（測定下限値）を
入力してください。

・表示、スケール設定（最大）
子機に接続したセンサーの
フルスケール値（測定上限値）を
入力してください。

子機　1:UNIT1

名称	単位	遅延時間
CH1	mA	120

しきい値

異常接点	下限	上限
なし	1.2	12.3

スケール設定

センサ出力	最小	最大
0-5V	1.2	123.4

CH1　戻　次

図 7-9. 手動設定画面 4

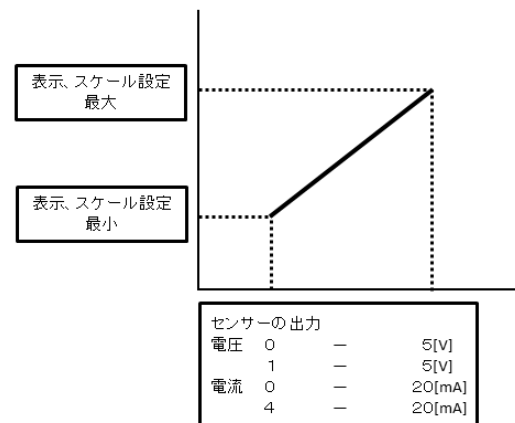



図 7-10. スケール設定

図 7-6 で選択したＣＨの設定を
全て行うと図 7-11 が開きます。

③監視時間設定を行う
ここではグリスアップのタイミングや
ベルト交換の時期の目安を知らせる為の
設定を行います。

運転時間を監視するＣＨの「－」を
タッチし「●」（チェック）表示に
します。
その後、しきい値欄に異常表示を行う
運転時間を入力します。

図 7-11. 手動設定画面 5

また、「リセット」ボタンを押すことで、●（チェック）を外すことができます。
２秒以上、長押しをしてください。
各項目を入力した後、「設定完了」ボタンを押してください。
以上で、手動設定は完了です。
子機の設定が完了するとメイン画面（図 7-2）に戻ります。

※運転時間が加算される条件は下記の通りです。
電流センサー：定格電流、無負荷電流より本製品が運転中と判断した期間
その他のセンサー：本製品が任意の子機を監視している期間

(6)通信の設定をする

①通信設定画面を開く

図 7-12 で左下「通信」を押すと
図 7-13 が開きます。

図 7-12. メイン画面 2

図 7-13. 通信設定画面

②通信の設定をする

図 7-12 で左下「通信」を押すと
図 7-13 が開きます。

通信を行う子機（水色）を選択し、
「接続更新」ボタンを押してください。
通信が開始されるとボタンが緑色に
変わります。
通信を停止（監視を中止）する場合は
通信中の子機を選択し、「接続更新」ボタン
を押してください。
（選択した子機は、赤枠で表示されます。）

以上で通信設定は完了です。

※ＵＳＢメモリに子機のデータを保存している間は、画面左下に
「ＵＳＢ保存中」が表示されます。
※子機が「通信中」に更新されない場合は、一度子機の電源を切り、
２分経過した後、再度子機の電源を入れて「接続更新」ボタンを
押してください。

ボタンの色について
・灰色：子機の設定が行われていない。
・青色：子機の設定が完了している。
・緑色：子機と通信を行っている。
（異常判定を行っている）
・赤色：通信中の子機に異常がある。

文字の色について
・白色：子機の設定が推奨設定で完了している。
・黒色：子機の設定が手動設定で完了している。

(7)子機の状態を表示する

①子機を選択する

・図 7-13 の画面で通信設定した子機（緑色または赤色）の子機を選択してください。

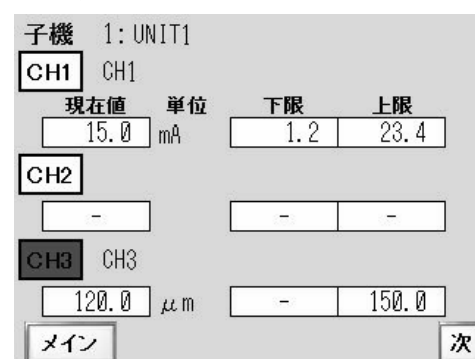
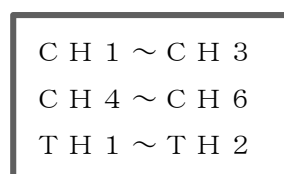
・選択した子機の状態（設定）が表示されます。

・子機の状態表示画面で子機の設定をしていない項目は「－」で表示されます。

・子機が異常を検知すると「ＣＨ」ボタンと「現在値」が赤色に変わります。

・子機の状態表示画面は、ＣＨ１～ＣＨ３、ＣＨ４～ＣＨ６、ＴＨ１～ＴＨ２、を１画面で表示します。

図 7-14. 状態表示

ＣＨ１～ＣＨ３
ＣＨ４～ＣＨ６
ＴＨ１～ＴＨ２

②運転時間の表示する

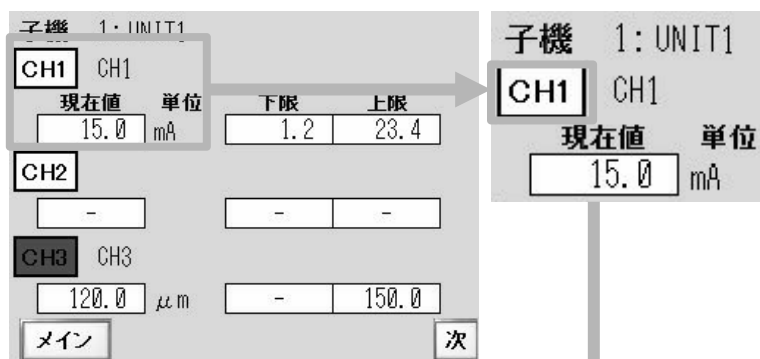
子機の状態表示画面のＴＨ１～ＴＨ２を表示している画面で、「次」ボタンを押すと図 7-15 が開きます。

図 7-15 は、推奨設定（Ｐ．２８）または図 7-11 で設定したＣＨの運転時間を表示します。

図 7-15. 運転時間の表示

③グラフを表示する

・図 7-14 の画面で表示している「ＣＨ」ボタンを押すと、そのＣＨのグラフが表示されます。

・グラフのプロット間隔は、保存周期と同じになります。

・グラフに表示されている赤色の線は、しきい値を表します。

※グラフを表示するためには、ＵＳＢメモリが必要です。
ＵＳＢメモリの接続を確認してください。

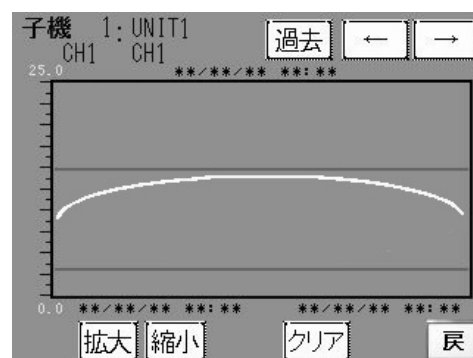



図 7-16. グラフ画面 1

・「過去」ボタン
「過去」ボタンを押すとグラフ上に点線が現れます。また、現れた点線の位置の時間が「※」に表示されます。
・「矢印」ボタン
「過去」ボタンで表示する点線の位置を移動できます。

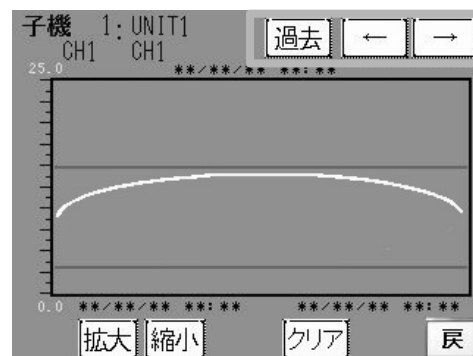



図 7-17. グラフ画面 2

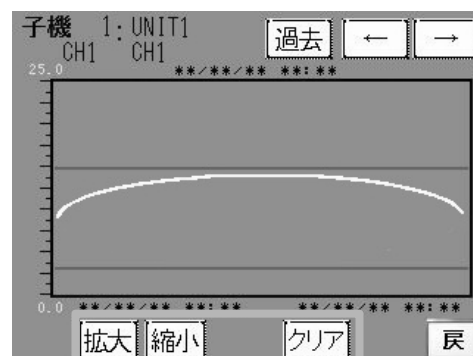
・「拡大」ボタン
表示しているグラフを拡大します。
・「縮小」ボタン
表示しているグラフを縮小します。
・「クリア」ボタン
表示しているグラフを削除して、新規にグラフを作成します。
※全てのＣＨのグラフが削除されます。

※「矢印」「拡大」「縮小」ボタンを押した際に操作量の限界に達するとピピッという音が鳴ります。

図 7-18. グラフ画面 3

(8)異常一覧と異常履歴の画面を表示する

①異常を検知した場合

・子機との通信中に異常を検知すると
図 7-19C の画面が表示されます。

・また、メイン画面（図 7-2）の
「異常」ボタンを押しても、
同様の画面が開きます。

・異常を検知した子機（赤色）の
ボタンを押すと各ＣＨを表示した
ウインドが開きます。
ウインドには、異常を検知した
ＣＨが赤色で表示されます。

・異常を検知したＣＨを押すと
現在の状態を見ることができます。
また、画面の「リセット」ボタンを
押すことで、異常を解除します。
異常の原因を取り除いた後に、
「リセット」ボタンを２秒以上
長押ししてください。
（ピッピピと音がします）

図 7-19A　異常表示

図 7-19B　異常表示

図 7-19C．異常一覧画面

②異常履歴を確認する場合

・図 7-19A の「異常履歴」ボタンを
押すと図 7-20 が開きます。

・異常を検知した内容を
検知した順に表示します。

・検知した異常の内容は、
５００件表示できます。その後は
順番に一番古いデータが消去されます。

図 7-20．異常履歴画面

(9)ＵＳＢメモリへの記録と読取りを行う

・メイン画面（図 7-2）の「ＵＳＢ」ボタンを押すと図 7-21 が開きます。

・子機の設定保存
Ｐ．２７～Ｐ．３０で設定した子機の設定データをＵＳＢメモリに保存します。

・子機の通信データ保存
本体メモリに一時保存されている異常履歴とログデータをＵＳＢメモリに保存します。
（通常使用することはありません）

・子機の設定読取
「子機の設定保存」で保存したデータを読取り、保存したデータと同じ子機の設定にします。

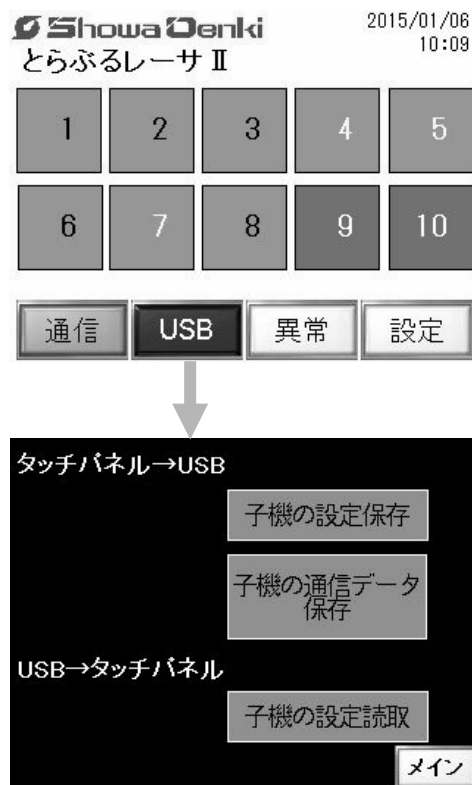



図 7-21．ＵＳＢ設定画面

ＵＳＢメモリの取り外し時の注意

ＵＳＢメモリを取り外しは必ず、すべての子機との通信を停止した後に行ってください。手順は下記のとおりです。

手順①：Ｐ．３１（図 7-13）ですべての通信を停止する。
手順②：画面左下に「ＵＳＢ保存完了」と表示されるまで待つ。
手順③：ＵＳＢメモリを抜く。
※「ＵＳＢ保存中」と表示している間に、ＵＳＢメモリを抜くとデータが破損することがあります。

ＵＳＢメモリを取り外す際は、必ず上記の方法で行ってください。
上記以外の方法を行うと、ＵＳＢメモリのデーダが破損することがあります。

ＵＳＢメモリ内のデータについて

ログデータや異常履歴、子機の設定データは下記のフォルダに保存されます。

異常履歴：「ＡＬＡＲＭ」フォルダ ログデータ：「ＳＡＭＰ□□」フォルダ（□は子機の番号） 子機の設定データ：「ＦＩＬＥ」フォルダ

また、ログデータは300個のデータが１ファイルとして保存されます。
ファイル名はＳＡＭＰ□□フォルダ内にＳＡ００００００.ＣＳＶ～ＳＡ６５５３５．ＣＳＶという連番で保存されます。
数字が小さいファイルが古いファイルとなります。

※６５５３５の次にデータを保存する際は０００００として上書き保存されますのでご注意ください。
（保存周期１分で連続可動した場合は約３７年）

【⚠警告】 電源を投入した状態でケース扉を開ける際は内部にゴミやチリ、水などが入らないようにしてください。
感電、火災を引き起こす可能性があります。

【⚠警告】 ＵＳＢメモリを取り外す際は、ケース本体内部に手を入れないようにしてください。
感電、火災などの思わぬ事故を引き起こす可能性があります。

(10)タッチパネルの時計を設定する

本機には、時計機能を実装しています。
図 7-3 の「タッチパネル設定」ボタン
から、時計機能の設定ができます。

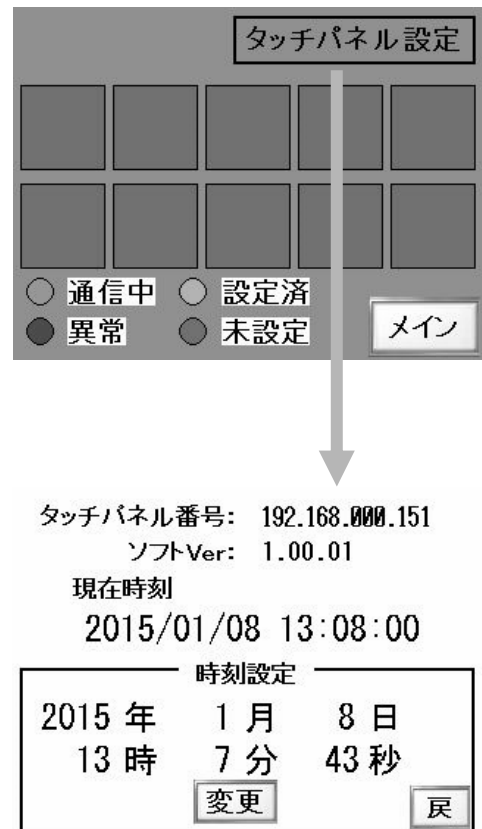
時刻を入力した後、「変更」ボタンを
押して変更してください。

図 7-22. 時計機能

※時計の精度について

周囲温度	精度(30日偏差)
0℃	-2.5～2.5分
25℃	-2.5～2.5分
50℃	-5.5～2.5分

※時計機能用バッテリーについて

本製品には時計機能用のバッテリーが
内蔵されており、短時間の停電で
あれば日時情報が保持されます。
バッテリー寿命が近づくと
「バックアップ電池が残りわずかです。
交換してください。」というエラー
メッセージが表示されますので、
交換を希望される場合はお買い求めの代理店、または弊社まで
ご連絡ください。
寿命の長さは２５℃という条件下で５年以上となり気温が高くなる
ほど短くなります。

その他の情報について
タッチパネル番号：
本装置の IP アドレスを示します。
通常この設定を変更することは
ありません。

ソフトＶｅｒ．：
ソフトウェアのバージョン情報を示します。

■ 7．異常判定時の原因について

異常発生の原因例	振動異常	負荷側 軸受温度	駆動側 軸受温度	電流不足	過電流
グリス不足、または入れすぎ		○	○		
グリス不適合		○	○		
異常荷重		○	○		○
アライメントの狂い	○	○	○		○
軸受の傷、軸受寿命	○	○	○		○
異物の混入	○				○
回転体のバランス不良	○				
組み付けボルトのゆるみ	○				
ベルト切れ				○	
共振、危険速度	○				
サージング	○				
放熱不良（熱のこもり）		○	○		
ダクト配管の閉塞				○	
回転体の接触	○				○
Ｖベルトの張りすぎ			○		○

本表は正常運転開始後に発生する異常の中から、可能性の高い項目のみをまとめています。

⚠ 注意

・回転機器の仕様範囲を超えて運転した場合、異常の検出が間に合わず突然重大故障に至ることがあります。
・振動センサー、温度センサーは常に振動を受ける環境にあるため定期的に取り付けネジにゆるみがないか点検してください。

▰ ８．トラブルシューティング

症状	原因	処置	参照ページ
子機の表示灯が点灯しない（緑）	正常な電源電圧が印加されていない	電源電圧を確認する	p．２３
	ミルＴＥＮの通信が開始されていない	ミルＴＥＮにて通信を開始する	p．３１
子機の表示灯が点灯（赤）しているが接点リレーが動作していない	異常出力端子の動作設定を行っていない	ミルＴＥＮの子機設定より、異常出力端子の動作設定をする	p．２９
子機との通信が開始できない	子機番号が正しく設定されていない	子機番号を正しく設定する	p．２１ p．２２
	ＬＡＮケーブルが正しく接続されていない	ＬＡＮケーブルを確認する	p．２０
	イーサネットハブの電源が入っていない	イーサネットハブの電源を入れる	p．２０
センサーからの入力値に異常がある	「ＶＡ切替スイッチ」がセンサー出力に対して正しく設定されていない	「ＶＡ切替スイッチ」の切り替えをする	p．２１ p．２２
	センサーの配線接続が間違っている	センサーの配線間違いを修正する	p．１８ p．１９

エラーコード（メッセージ）	原因	処置
ＲＨｘｘ０６５ ＴＣＰコネクションをオープンできませんでした。	タッチパネルが子機を認識できていません。	電源やＬＡＮケーブルを確認する。 ミルＴＥＮの電源を入れ直す 子機の電源を切り、２分経過した後、通信を行う。
ＲＨｘｘ０７３ オフスキャン中の機器に対して書き込み要求が行われました。	本装置の処理速度に対して画面操作が早すぎると発生します。	画面が切り替わるのを確認してから画面操作を行う。
ＲＡＡＡ０５３ バックアップ電池が残りわずかです。交換してください。	バックアップ電池の寿命が残りわずかです。	代理店または弊社までご連絡ください。~~バッテリー~~タッチパネル本体を交換します。（有償） ~~（有償）~~

■ ９．点検・保管

● 点検

とらぶるレーサⅡが正常に作動し、回転機の異常を発見できるよう、本製品の使用状況に応じて３ヵ月から６ヵ月ごとに定期点検を行ってください。

点検箇所	点検内容
外観	ボックス、外装機器などの樹脂部に劣化、割れ、破損がないか。 ゴミ、ほこり等の堆積はないか。
パッキン類	劣化、外れがないか。
取り付け状態	取り付けねじのゆるみ、配管のガタツキ等がないか。
配線	端子のねじにゆるみがないか。 電線、ケーブルに損傷はないか。
センサー外観	取り付けねじのゆるみがないか。 ゴミ、ほこりの付着はないか。
センサー作動状態	振動、温度のセンサー位置でそれぞれ校正された振動計、温度計で測定した値と大きな差異がないか。

● 保管

保管時は直射日光を避け、ゴミ、ほこり等から保護し、適正な温度、湿度にて行ってください。

・ミルＴＥＮ（ＦＣＭ－ＢＭ２Ｔ）
保管温度：０～５０℃
保管湿度：１０～８５ＲＨ（結露無きこと）

・子機（ＴＣＭ－ＮＦ２（Ｓ））
保管温度：－１０～５０℃
保管湿度：１０～９０ＲＨ（結露無きこと）

▰ １０．仕　様

ミルＴＥＮ（ＦＣＭ－ＢＭ２Ｔ）

機能	子機状態表示、子機設定、ＵＳＢメモリへの保存機能、 グラフ表示、 異常判定と表示
子機接続台数	１０台
電源電圧	ＡＣ１００～２４０Ｖ　５０／６０Ｈｚ
使用周囲温度	０～＋５０℃
使用周囲湿度	１０～８５％ＲＨ（結露無きこと）
消費電力	ＭＡＸ１０Ｗ
外形、質量	１６０Ｄ×２１８Ｗ×１３０Ｈ㎜（突起物除く）、１．３３ｋｇ

子機（ＴＣＭ－ＮＦ２（Ｓ））

電源電圧	ＡＣ１００～２４０Ｖ　５０／６０Ｈｚ
計測点数	８ｃｈ（アナログ入力６ｃｈ、Ｋ熱電対入力２ｃｈ）
使用周囲温度	－１０～＋５０℃
使用周囲湿度	１０～９０％ＲＨ（結露無きこと）
消費電力	ＭＡＸ７Ｗ（センサー電源供給時３６Ｗ）
外形、質量	２８０Ｄ×１９０Ｗ×１００Ｈ㎜（突起物除く）、１．５ｋｇ

振動センサー（ＶＳ－２５０２－□□）

測定モード	振幅	速度	加速度
測定範囲	０～２００μｍ （Ｐ－Ｐ）	０～５０ｍｍ／ｓ （ＲＭＳ）	０～１００ｍ／ｓ^2 （Ｐｅａｋ）
周波数範囲	１０～５００Ｈｚ	１０～１０００Ｈｚ	５～１０００Ｈｚ
測定精度	±５％（１／２Ｆ．Ｓ．）　ａｔ２０℃　８０Ｈｚ		
ケーブル	２芯キャブタイヤ（外径６．５ｍｍ）３ｍ		
外形、質量	φ４５×Ｈ４５、１０５ｇ（ケーブルを除く）		

振動センサー（ＶＳ－Ｖ１０３－０１）

測定モード	加速度
測定範囲	０～５Ｇ（０～４９．８ｍ／ｓ^2）
周波数範囲	１０～５００Ｈｚ
測定精度	±１０％
ケーブル	４芯ケーブル（外径４．５ｍｍ）３ｍ
外形、質量	φ４８×Ｈ３８、１１０ｇ（ケーブルを除く）

温度センサー（ＹＹＵ４ＫＭ０４Ｂ２０Ａ）

素線の種類	Ｋ（ＣＡ）
階級	クラス２（０．７５級）
測温範囲	０～＋１５０℃
測定精度	±２．５℃
形状	先端Ｍ４丸形圧着端子　リード線２ｍ

電流センサー（ＣＴＴ－□□－ＣＬＳ－ＣＶ－○○）

最大測定電流	5A用	10A用	25A用	50A用	100A用	250A用	500A用
分解能	±２％（Ｆ．Ｓ．）						
出力端子	２×Ｍ３　専用ねじ　（カバー付）						

１１．保証規定

（１）保証の範囲

取扱説明書、本体貼付ラベル等の注意書に従った使用状態で保証期間内に故障した場合には、無料修理をさせていただきます。

ただし、本製品がお客様の他の装置に組み込まれている場合において、その装置等からの取り外し及び装置等への取り付け、その他これらに付帯する工事費用、輸送などに要する費用ならびにお客様に生じた機会損失、操業損失、その他の間接的な損害については補償範囲外となります。

（２）保証期間

製品納入の日から１年間といたします。

（３）保証期間内でも次の場合、原則として有料修理にさせていただきます

①取扱説明書、製品仕様、本体貼付ラベル等の注意書によらない使用上の誤り及び不当な修理や改造による故障及び損傷

②お買上後の輸送、落下等による故障及び損傷

③火災、地震、風水害、落雷、その他天災地変、異常電圧、指定外の使用電源（電圧、周波数）等による故障及び損傷

④弊社以外での修理、改造（製品への穴あけなどを含む）による故障及び損傷

⑤弊社指定品以外の部品をご使用の場合の故障及び損傷

⑥異物混入による故障及び損傷

⑦経年変化または使用に伴う変色、傷、消耗部品の自然消耗などの不具合

（４）この製品のご使用中に発生した不具合に起因する損害は保証いたしません。

（５）本製品は、日本国内でのご使用を前提としております。

・本保証は日本国内においてのみ有効です。

・本機の海外でのご使用は、保証の範囲外となります。

・日本以外でのご使用につきましては、最寄りの支店・営業所へご相談ください。

（６）銘板が無い場合は、保証を受けられないことがあります。

※ご注意

（１）本書の内容は将来予告なしに変更することがあります。

（２）当社にお問い合わせの際は、製品ネームプレート（銘板）に記載の形式と製造番号も合わせてお知らせください。